



metroclima

Plano metropolitano de **adaptação**
às alterações climáticas
Área Metropolitana do Porto



Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC)

MUNICÍPIO DE MATOSINHOS

Referência do projeto (232009701)

Elaboração das Estratégias Municipais de Adaptação à Alterações Climáticas por parte dos
Municípios da Área Metropolitana do Porto (AMP)

Número total de páginas – 192

outubro de 2018

Cofinanciado por:



Ficha Técnica do Documento

Título:	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) do Município Matosinhos
Descrição:	Documento de natureza estratégica que identifica, caracteriza e prioriza um conjunto de opções de adaptação que poderão ser, após aprovação formal, operacionalizadas através da implementação de medidas de adaptação concretas e monitorizáveis ao longo do tempo.
Data de produção:	9 de julho de 2018
Data da última atualização:	30 de outubro de 2018
Versão:	Versão 01
Desenvolvimento e produção:	Câmara municipal de Matosinhos.
Coordenador de Projeto:	Margarida Bento Pinto Licenciatura em Engenharia Civil; Pós-graduação em Engenharia Viária Pedro Pereira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Teixeira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Quintão Licenciatura em Arquitetura Paula Penhor Licenciatura em Arquitetura Paulo Gonçalves Licenciatura em Geografia Sandra Martins Licenciatura em Gestão Comunitária.
Equipa técnica:	Margarida Bento Pinto Licenciatura em Engenharia Civil; Pós-graduação em Engenharia Viária Pedro Pereira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Teixeira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Quintão Licenciatura em Arquitetura Paula Penhor Licenciatura em Arquitetura Paulo Gonçalves Licenciatura em Geografia Sandra Martins Licenciatura em Gestão Comunitária.
Consultores:	Alberto Manuel Botelho Miranda Engenharia Civil, Opção de Planeamento Territorial; Pós graduação em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente; Especialização Engenharia Municipal
Código de documento:	
Estado do documento:	Para validação do cliente
Código do projeto:	232009701
Nome do ficheiro digital:	Anexo_6_3_V01

ÍNDICE

Índice	3
1 Introdução	6
1.1 Enquadramento do Matosinhos	6
1.2 Visão Estratégica	13
1.3 Objetivos	14
1.4 Estrutura	15
2 metodologia	16
2.1 Visão Geral	16
2.2 Equipa Técnica	19
2.3 Desenvolvimento da Estratégia	19
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos	20
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais	21
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras.....	22
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação	23
2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação.....	25
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever	26
3 Alterações Climáticas	28
3.1 Alterações Climáticas Globais	28
3.2 Pressupostos, Metodologias e Incertezas.....	29
3.3 Projeções Climáticas (médias)	34
3.3.1 TEMPERATURA	34
3.3.2 PRECIPITAÇÃO	35
3.3.3 VENTO.....	37
3.4 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos).....	37

3.4.1	TEMPERATURA	37
3.4.2	-Precipitação	39
3.4.3	VENTO	39
4	Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas.....	40
4.1	Impactos e Vulnerabilidades Observadas	41
4.1.1	Impactos e consequências dos eventos climáticos	44
4.1.2	Precipitação Excessiva (cheias e inundações).....	45
4.1.3	Ventos Fortes.....	52
4.1.4	Tempestades/Tornados.....	57
4.1.5	Temperaturas Baixas/Ondas de Frio	62
4.1.6	Galgamentos Costeiros.....	63
4.2	Capacidade de Resposta Atual.....	70
4.2.1	Plano Municipal de Emergência da Proteção Civil (PMEPC).....	70
4.2.2	Plano Diretor Municipal (PDM)	72
4.3	Impactos e Vulnerabilidades Projetadas.....	72
4.3.1	Impactos negativos.....	74
4.3.2	Impactos positivos e oportunidades	75
4.4	Avaliação do Risco Climático.....	77
5	Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação.....	81
5.1	Identificação de Opções de Adaptação.....	84
5.2	Avaliação de Opções de Adaptação	94
5.3	Fatores Condicionantes e Potenciadores.....	100
5.3.1	Setor: Agricultura, Florestas e Pescas.....	100
5.3.2	Setor: biodiversidade.....	103
5.3.3	Setor: Energia e Indústria	107
5.3.4	Setor: Ordenamento do Território e Cidades	109

5.3.5	Setor: Recursos Hídricos	112
5.3.6	Setor: Saúde Humana	115
5.3.7	Setor: Segurança de Pessoas e Bens.....	119
5.3.8	Setor: Turismo	121
5.3.9	Setor: Zonas Costeiras	124
5.4	Incorporação do Processo de Participação Pública e Estabilização do Figurino das Opções ..	127
6	Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT.....	137
6.1	Adaptação às Alterações Climáticas no Ordenamento do Território e Urbanismo	137
6.2	Caraterização dos Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal no concelho de matosinhos	139
6.3	Integração das Opções de Adaptação nos Planos Territoriais de Âmbito Municipal do concelho de matosinhos	147
7	Implementação e Acompanhamento.....	153
7.1	Conselho Local de Acompanhamento	159
8	Glossário	163
9	Referências Bibliográficas.....	173
10	Anexos	176

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO DO MATOSINHOS

O Concelho de Matosinhos pertence à Província do Douro Litoral e ao Distrito do Porto, no Norte de Portugal, confrontando a Sul com o Concelho do Porto, a Norte com o Concelho de Vila do Conde a Nascente com o Concelho da Maia e a Poente com o Oceano Atlântico. Administrativamente o concelho está dividido em 4 Uniãos de Freguesias (ver Figura 1):

- União das Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões Custóias Guifões Leça do Balio;
- União das Freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira Leça da Palmeira Matosinhos;
- União das Freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo Lavra Perafita Santa Cruz do Bispo;
- União das Freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora São Mamede de Infesta Senhora da Hora;

Com uma área de 62.3 km², o Concelho de Matosinhos corresponde a cerca de 8% do território da Área Metropolitana do Porto (AMP), possui 175.478 habitantes que corresponde a uma densidade populacional de 2.816,66 hab/km², muito superior à média da Área Metropolitana do Porto que se situa próxima de 1098 hab/km². Importa realçar que o município de Matosinhos tem enfrentado um sucessivo aumento na população residente fruto da imigração dos municípios vizinhos. De uma forma geral a população distribui-se de forma homogénea, no entanto as freguesias mais visadas com este fenómeno são Matosinhos, Senhora da Hora a mais densamente povoada do concelho é São Mamede Infesta. Só estas três freguesias perfazem cerca de 47% total do concelho. A população residente regista uma alteração significativa na estrutura etária que reflete a tipologia da pirâmide etária que de adulta passou a envelhecida.



Figura 1. Enquadramento geográfico do município de Matosinhos

Ao nível das unidades territoriais, o município de Matosinhos insere-se no nível da NUTS II - Região Norte e sub-região NUTS III.

O relevo do concelho de Matosinhos é pouco acentuado, elevando-se suavemente da costa para o interior, atingindo a cota máxima de 115 mt no seu limite sudeste, em S. Mamede de Infesta, é mais acidentado junto ao Rio Leça e seus afluentes, com profundos sulcos por eles marcados, fazendo avultar encostas e morros, bastante abruptos.

O clima da região resulta da sua posição geográfica a proximidade do Atlântico e da forma e disposição dos principais relevos.

Estes fatores determinam que a região seja relativamente pluviosa, apresentando valores de precipitação que variam entre os 900 e os 2.400 mm, onde, nos setores mais elevados de montante da bacia hidrográfica do Rio Leça, são registados valores de precipitação média anual da ordem de 2.000 mm, repartida por cerca de 130 dias. O período mais chuvoso verifica-se entre os meses de Outubro e Março.

A maior parte da área do concelho apresenta temperaturas médias anuais entre 13°C e 15°C. A faixa litoral apresenta valores de temperatura mais amenos, resultado da influência dos ventos e brisas do Atlântico com cerca de 13,8°C de média anual, uma humidade relativa elevada e períodos de chuva abundantes.

Os verões são do tipo moderado, com a temperatura média máxima do mês mais quente (Julho) entre 22 °C e 24 °C, registando-se temperaturas superiores a 25 °C entre 1 a 10 dias anualmente. Os invernos são

do tipo moderado, observando-se em Janeiro cerca de 1 dia, em média, com temperatura do ar negativa. Em suma, a classificação do clima do concelho varia entre temperado, húmido e muito chuvoso nos setores de montante e temperado, húmido e moderadamente chuvoso na faixa litoral.

Pela sua posição geográfica, o território foi desde tempos remotos atravessado pelas **principais vias de ligação**, (algumas das quais remontam à época do Império Romano), da cidade do Porto às principais localidades da Região Norte, como Vila do Conde, Barcelos, Braga e Viana do Castelo.

Dada a localização privilegiada do município no contexto regional, Matosinhos é dotado de boas acessibilidades rodoviárias e ferroviárias. Das primeiras destacam-se a A28 Autoestrada do Norte Litoral uma importante via que permite a ligação norte – sul, constituindo-se assim como o eixo estrutural da região Norte Litoral. Liga o Porto ao Minho, mais concretamente a Vilar de Mouros e atravessa os concelhos de Matosinhos, Vila do Conde, Póvoa de Varzim, Esposende, Viana do Castelo e Caminha, nos distritos de Porto, Braga e Viana do Castelo, estabelecendo uma alternativa à A3 ligação fronteiriça com Espanha.

A A4 - Autoestrada de Trás-os-Montes e Alto Douro é uma autoestrada que estabelece a ligação entre Matosinhos e termina em Bragança (Quintanilha). Faz parte integrante do Itinerário Principal nº 4 e da Estrada Europeia E 82. É atualmente a mais importante ligação ao interior a norte do Rio Douro, numa extensão de 223 km. A A41 - CREP - Circular Regional Exterior do Porto é uma autoestrada que circunda a região do Grande Porto, contribuindo para descongestionar a VCI - Via de Cintura Interna e facilitando as ligações entre o sul e o leste da região. Por fim a VRI - Via Regional Interior é a mais curta autoestrada portuguesa, com uma extensão de apenas 3 km. Liga a A41, junto ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro, à A4 em Custóias. Apesar da sua curta extensão, é uma autoestrada importante porque permite uma rápida ligação ao aeroporto a partir da cidade do Porto, evitando boa parte da congestionada A28. Toda esta rede viária que pertence à rede de autoestradas nacionais, é considerada o grande motor da economia do distrito e obviamente do concelho.

A Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões (VILPL) e a Portaria Única do Porto de Leixões em termos de acessibilidade de pesados, ambos de acesso exclusivo aos veículos pesados, retiraram da malha urbana a circulação intensa de camiões. Com a abertura da VILPL, os camiões com destino ao Porto de Leixões deixam de usar a A28 e as estradas do concelho. Com uma via própria, acedem diretamente às autoestradas (A41 pelo nó do aeroporto e A4 pelo nó de Custóias) através da VRI – Via Regional Interna.

Em termos ferroviários, Matosinhos detém uma ligação de ferrovia entre as Estações de Leixões e Contumil, na Linha do Minho. Esta linha, com cerca de 18 quilómetros de extensão, é utilizada para tráfego de mercadorias, tendo havido serviço de passageiros até 1987 e entre maio de 2009 e Janeiro de 2011.

Dada a importância estratégica desta linha, foi aprovado recentemente um conjunto de ações que revê a construção de um conjunto de infraestruturas para garantir um serviço de qualidade, permitindo que sirva importantes núcleos populacionais dos concelhos de Matosinhos, Maia, Porto, Valongo e Gondomar, unidades industriais e empresas estratégicas para a região ou estudantes que frequentam o Polo Universitário da Asprela/São João.

Ainda em termos de ferrovia, e no objetivo primordial de encontrar formas de transporte mais rápidas e que permitam um elevado nível de mobilidade entre os centros urbanos do concelho, o Município de Matosinhos decidiu dar resposta, e desde o início liderou, com a construção da linha do Metro de Superfície. Em Matosinhos o metro abrange mais de metade do concelho, contribuindo para um aumento significativo da qualidade de vida da população.

A rede de soluções de mobilidade, posiciona o concelho como um dos principais e extraordinários motores de desenvolvimento económico quer para a região quer do país.

Atividade económica

A população residente em Matosinhos, tem vindo a demonstrar uma crescente predominância no setor terciário (53%). Esta tendência acentuou-se fortemente nas últimas duas décadas (67% e 79%), o que corresponde à forte terciarização da economia do concelho e dos concelhos limítrofes. (Fonte: INE).

Em 2011, a população de Matosinhos que trabalhava no setor primário correspondia apenas a 1% e a 20% no setor secundário. A população trabalhadora evoluiu no sentido de uma terciarização, e em profissões mais qualificadas em detrimento das áreas profissionais dos setores secundário e primário.

A área empresarial em 2011, proporcionava emprego a cerca de 88.394 pessoas. A nível nacional Matosinhos constitui o 5º município com maior empregabilidade, contribuindo com 2,37% para o emprego do país. O forte empreendedorismo é confirmado pelo número de empresas existentes, que regista um aumento de 3.081 empresas, projetando o concelho para o 3º lugar da Região Norte. Em volume de negócios Matosinhos é o 4º município (3,03%) a nível nacional e o 2º (11,05%) da Região Norte a seguir ao Porto.

Ocupação do solo

O concelho de Matosinhos apresenta uma ocupação do solo consolidado de 300 ha, numa área urbana total de 3659 ha, o que indicia bem o equilíbrio territorial. O espaço urbano do concelho, cresceu através da estabilização dos espaços existentes e da criação de novos, apoiado pelos equipamentos emergentes e pelo sistema de acessibilidades que igualmente acompanhou este processo de construção e de melhoria (Fonte. PDM – Revisão 2015).

Significativas alterações na imagem e na dinâmica empresarial e económica do concelho, resultado de uma estratégia e visão política ímpar conjugada com a conquista de oportunidades cirúrgicas, destacam-se alguns exemplos recentes que claramente mudaram a forma de estar do concelho ao nível regional e nacional:

- O Terminal de Cruzeiros, que contempla o Cais e um novo Porto de Recreio náutico para 170 embarcações;
- O novo porto de Angeiras a norte do concelho, de importância vital para o desenvolvimento económico de toda a vila de Lavra. Esta atividade piscatória, que alimenta uma nova rede de negócios de restauração e alojamento de qualidade ímpar, mistura-se com a atividade agrícola, e parte da bacia leiteira do norte, enraizada na história deste local.
- Loja interativa de Turismo para apoio integrado aos milhares de turistas que anualmente desembarcam no Porto de Leixões;
- Posto de Turismo de Matosinhos com a adaptação da Casa da Praia em Leça da Palmeira;
- O Polo do Mar do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto (UPTEC MAR) que engloba a incubadora de projetos empresariais ligados às Ciências e Tecnologias do Mar. As empresas associadas correspondem a várias áreas de atividade no domínio da economia do Mar como a biotecnologia marinha, aquacultura, energia das ondas, robótica marinha, *software*, ambiente, turismo e náutica de recreio.
- A Plataforma Logística de Leixões que corresponde a dois polos: Polo 1 adjacente aos silos agroalimentares e à área portuária; Polo 2 no final da VILPL (Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões), com um terminal intermodal para escoamento das mercadorias por comboio.
- Em termos de acessibilidade de pesados a construção da Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões (VILPL) e a Portaria Única do Porto de Leixões, ambos de acesso exclusivo aos veículos pesados, retiraram da malha urbana a circulação intensa de camiões.
- O Centro de Engenharia Aeronáutica do Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel (CEIIA), recentemente construído e que abrange quatro grandes áreas de atividade: Engenharia e Desenvolvimento, Área de Realidade Virtual, Unidade de Testes, e *Workshop/ Pilot Plant*.
- O Centro empresarial da Lionesa que com o seu projeto iCREATEaJOB baseado numa dinâmica de *coworking* integra diversos domínios como a pintura, escultura, desenho, gravura, serigrafia, fotografia, design, arquitetura, artesanato, publicidade, artes digitais, gastronomia, atividades de lazer, ambiente e sustentabilidade, turismo, economia da saúde, economia do mar, economia social,

tecnologias de informação e comunicação, gestão dos recursos humanos, marketing financeiro e assessoria 107 empresarial.

- O CIM, Centro de Inovação de Matosinhos, sediado no antigo edifício do matadouro de Matosinhos, foi palco de uma remodelação integral, e hoje acolhe empresas nas áreas da comunicação social, indústrias criativas, inovação e novas tecnologias.

- A criação Incubadora do Design e da Quadra-Design District, como um território criativo, integra a recuperação de um antigo edifício que se destina a acolher um centro de investigação e inovação na área do design, numa parceria com a ESAD (Escola Superior de Arte e Design), que constitui um parceiro essencial deste programa.

- Na cidade dos Arquitetos, a Casa da Arquitetura - Centro Português da Arquitetura, em Matosinhos. Uma recuperação distinta da antiga instalação fabril edificada entre 1897 e 1901 pela sociedade Menéres & Companhia, destinada à Real Companhia Vinícola.

- O desmantelamento das instalações da Petrogal no parque de combustíveis do Real, que libertará os terrenos ocupados desde 1967 na zona de Matosinhos-Sul por depósitos de produtos derivados do petróleo. A reabilitação deste espaço está prevista com a construção de um parque verde e um novo centro cívico para Matosinhos, entre outras possibilidades dada a grande dimensão do terreno.

Na coesão e sustentabilidade ambiental, assunto muito respeitado e caro para o concelho, Matosinhos tem consagrado e preservado diversas áreas como espaços classificados, nomeadamente Reserva Ecológica Nacional (REN), onde se incluem Áreas de Proteção Costeira (APC), e Reserva Agrícola Nacional. Toda a frente atlântica que abraça o quadrante poente do território, foi considerada com grandes investimentos, visando a qualidade e imprimindo valor à paisagem de 16 kms de um território que estava necessitado. Fruto desta conspeção, Matosinhos disponibiliza hoje à população 13 praias (Agudela, Angeiras Sul, Aterro, Azul – Conchinha, Boa Nova – Senhora, Cabo do Mundo, Funtão, Fuzelhas, Leça da Palmeira, Marreco, Memória, Pedras do Corgo, Quebrada) que ostentam os galardões Bandeira Azul pela sua qualidade ambiental e excelência de águas balneares, um conjunto de passadiços interligados ao longo deste contínuo azul, que veio provocar os cidadãos, proporcionando-lhes novas sensações, paisagens e estilos de vida mais saudáveis, através de passeios aprazíveis ou a prática de desporto físico ao longo do mesmo e nos magníficos areais de qualidade superior. A criação de novos parques de estacionamento, desenhados a partir da capacidade útil das áreas balneares e com novos equipamentos de apoio, as novas vias como a marginal atlântico, equipada com mobiliário urbano sustentável específico à tenacidade do local, circuito cultural e desportivo, que aparece num segundo plano quase impercetível, mas, contudo, reforçou a valorização deste magnífico território.

Ainda na área do ambiente foram reabilitados e criados vários Parques urbanos, numa área total aproximada de 15 ha, como espaços verdes e zonas de lazer, com a componente agrícola através da criação de hortas, infraestruturas de drenagem de águas pluviais, iluminação pública, percursos pedonais, que incluem passadiços e pontes (nos que tem ribeiros); designadamente o

- Parques das Austrálias,
- Parque de Picoutos,
- Parque de Real;
- Parque do Carriçal;
- Parque das Varas;
- Parque da Paz
- Parque de S. Brás.

O rio Leça é um elemento estruturante na paisagem do concelho de Matosinhos. A sua bacia hidrográfica, ou seja, a área que é drenada pelo rio Leça e pelos seus afluentes, compreende uma superfície de 190 Km² e é delimitada a norte pela bacia do rio Ave e a sul pela bacia do rio Douro.

Em Matosinhos o Corredor Verde do Leça desenvolve-se ao longo do seu leito numa extensão de 18 km desde a Ponte das Varas até à Foz do rio Leça em Matosinhos. O rio Leça pelas suas características hídricas, ecológicas, paisagísticas, patrimoniais e culturais tem vindo a ser estudado ao longo do tempo sob diversas perspetivas. A autarquia cúmplice desta visão, tem em desenvolvimento o projeto que visa a reabilitação de ponta a ponta deste ecossistema vivo. Entre vários objetivos consolidados, esta intervenção pretende interligar dois corredores ecológicos, mais concretamente, toda a extensão da rede atlântica associar-se à estrutura verde requalificada do vale do Leça e formar o maior cordão ecológico do país, para fruição da população.

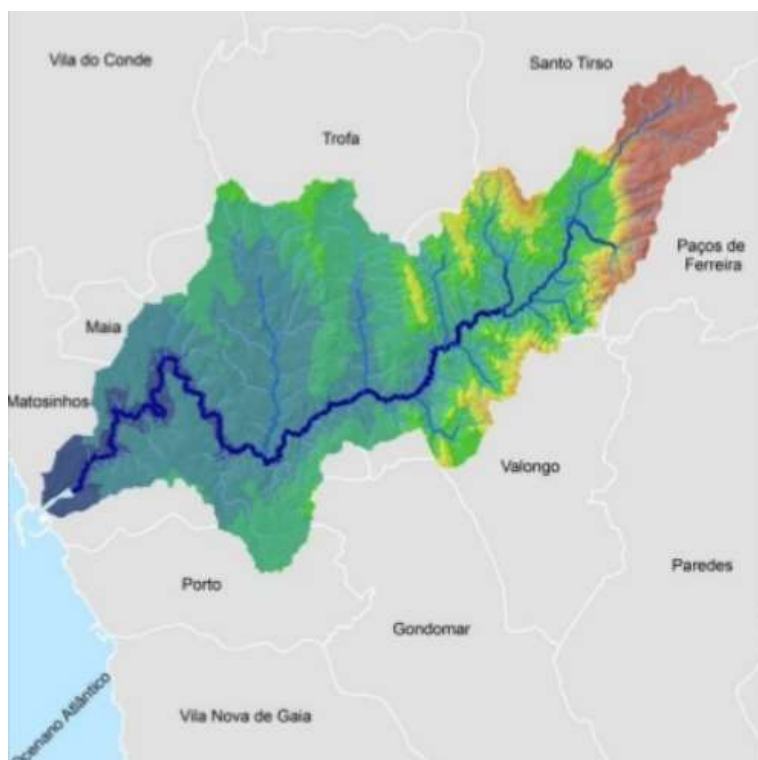


Figura. 2 - Corredor do Vale do Leça no Concelho de Matosinhos

1.2 VISÃO ESTRATÉGICA

A necessidade de intervenção face às alterações climáticas no sentido da adaptação local é fundamental, e é encarada na esfera municipal como matéria prioritária, pela inevitabilidade que os seus impactos produzem e continuarão a produzir no território e quotidiano da população.

Desta forma, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Matosinhos deverá ser integrada como vetor estratégico e suporte do município na conquista de objetivos de âmbito superior, colocados a escalas territoriais mais amplas, num processo interligado com as mais variadas áreas, ou seja, interagindo e fomentando o interesse plural da matéria na sociedade civil.

Desta forma Matosinhos definiu como visão estratégica:

Um concelho onde toda a comunidade civil tenha as mesmas oportunidades, valorizando a identidade local, e que desenvolva as ações necessárias de preparar, adaptar e organizar o seu território às perturbações climáticas. Desenvolver uma cidade mais resiliente, preparando os seus cidadãos as suas gerações vindouras à exposição das atividades e efeitos das Alterações Climáticas.

1.3 OBJETIVOS

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Matosinhos, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, está estruturada em cinco objetivos nucleares:

- Ampliar a capacidade adaptativa do município face aos eventos climáticos extremos, reduzindo desta forma a sua vulnerabilidade;
- Aumentar o conhecimento do município envolvendo a sociedade civil e atores locais, sensibilizando-os para a necessidade de mudança e para os processos de implementação da estratégia de adaptação às alterações climáticas;
- Integrar todas as medidas de adaptação presentes neste documento nos diferentes instrumentos de gestão territorial, em particular no Plano Diretor Municipal em revisão;
- Fortalecer a rede de parcerias com entidades e organismos públicos e privados.
- Integrar no tecido escolar, programas de educação ambiental garantindo assim a sustentabilidade e continua atualização das medidas de adaptação.

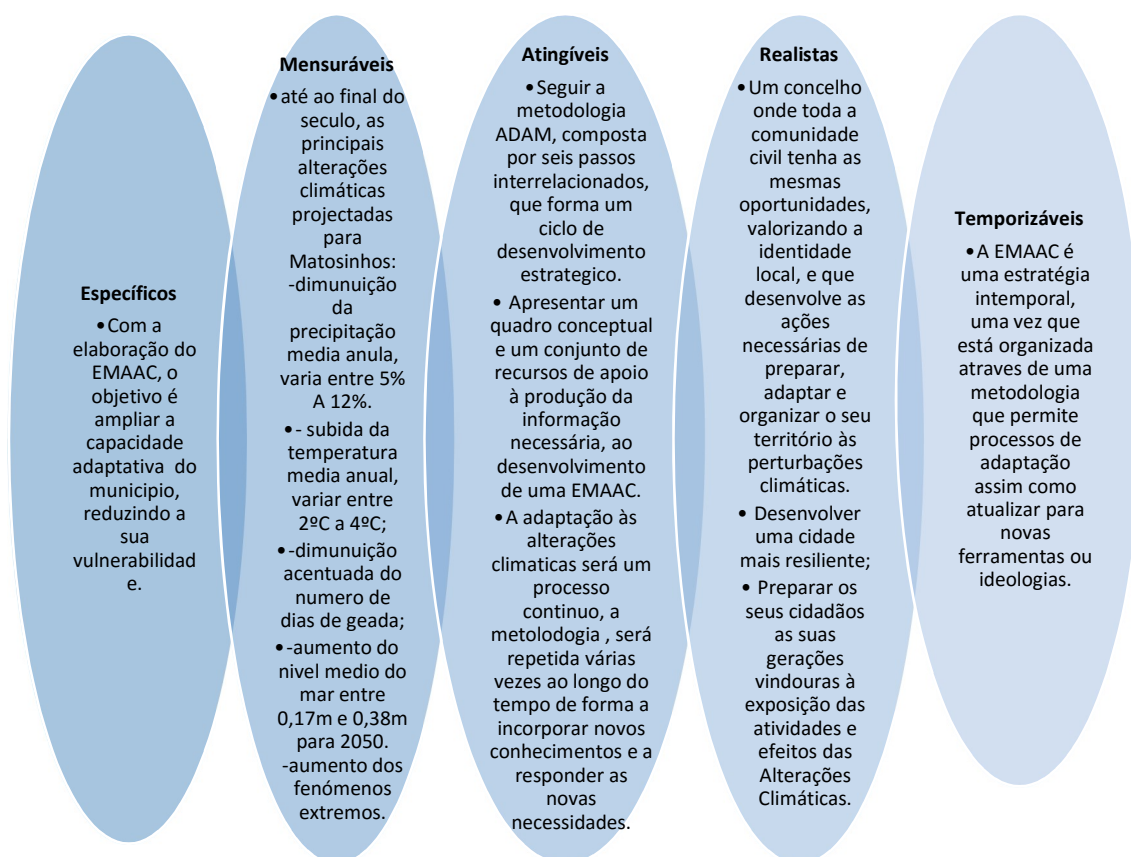


Gráfico 1 – Características dos objetivos da estratégia

1.4 ESTRUTURA

A EMAAC apresenta-se estruturada num formato que acompanha os passos metodológicos percorridos para a sua concretização, ao longo de 7 capítulos:

O capítulo 1 (Introdução) introduz a temática das alterações climáticas na perspetiva do município, caracteriza o seu território e apresenta a visão estratégica e os principais objetivos delineados no âmbito da EMAAC.

Segue-se o capítulo 2 (Metodologia) que apresenta o processo metodológico aplicado ao desenvolvimento da EMAAC.

No capítulo 3 (Alterações Climáticas) é abordada em maior detalhe a problemática das alterações climáticas, desde a abrangência global deste tema até ao âmbito local, e são apresentadas as principais alterações climáticas projetadas para o município de Matosinhos.

O capítulo 4 (Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas) descreve os principais impactos e as vulnerabilidades climáticas já observadas assim como as que são projetadas para o município de Matosinhos, com base numa exaustiva pesquisa, recolha e tratamento de informação sobre a temática.

O capítulo 5 (Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação) apresenta o resultado da identificação, avaliação e priorização de um conjunto de opções de adaptação que permitam ao município responder as principais vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros) identificados, com o objetivo de aumentar a sua capacidade adaptativa.

O capítulo 6 (Orientações para Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial) analisa o âmbito de concretização, em termos territoriais, das opções de adaptação identificadas, através da avaliação da sua potencial transposição para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal, com o objetivo de apresentar um conjunto de orientações nesse sentido.

O capítulo 7 (Implementação e Acompanhamento) descreve uma proposta de implementação para opções de adaptação avaliadas, assim como um processo para a monitorização, acompanhamento e revisão da própria EMAAC.

Por fim, são apresentadas todas as referências bibliográficas e anexos aludidos ao longo da estratégia.

2 METODOLOGIA

2.1 VISÃO GERAL

A Câmara Municipal (CM) de Matosinhos iniciou em 2018, no âmbito do projeto MetroClima – Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana do Porto, o desenvolvimento da sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC). Como participante no projeto e contando com o apoio de uma equipa técnica multidisciplinar e transversal a várias divisões, a Câmara Municipal de Matosinhos seguiu uma metodologia de base designada por ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal), que guiou a elaboração desta estratégia, ao longo de um conjunto de etapas e tarefas específicas.

A metodologia ADAM foi desenvolvida integralmente no âmbito do projeto MetroClima tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP₆ (UK Climate Impacts Programme).

A partir da análise e consideração das principais necessidades em termos de tomada de decisões de adaptação à escala municipal, esta metodologia procurou responder a duas questões-chave:

Promovido por:



Realizado por:



a) Quais os principais riscos climáticos que afetam ou poderão vir a afetar o território municipal e as decisões da CM de Matosinhos?

b) Quais as principais ações de adaptação necessárias e disponíveis para responder a esses riscos climáticos?

A metodologia ADAM é composta por seis passos interrelacionados (ver Figura 3), formando um ciclo de desenvolvimento estratégico. Como seria de esperar esta metodologia não produz, instantaneamente, uma estratégia de adaptação, apresentando antes um quadro conceptual e um conjunto de recursos de apoio à produção da informação necessária ao desenvolvimento de uma EMAAC como a de Matosinhos. Uma vez que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, estes ciclos ADAM deverá ser repetido múltiplas vezes ao longo do tempo de forma a incorporar novos conhecimentos e a responder a novas necessidades.

A presente estratégia é o resultado da primeira aplicação da metodologia ADAM ao município de Matosinhos.

Os seis passos do ciclo ADAM são:

1. Preparar os trabalhos;
2. Identificar vulnerabilidades atuais;
3. Identificar vulnerabilidades futuras;
4. Identificar opções de adaptação;
5. Integrar, monitorizar e rever.

Em cada um dos passos da metodologia ADAM foram desenvolvidas várias tarefas e análises que são sumariamente apresentadas em seguida. Os principais resultados de cada um dos passos serviram como base para a elaboração do presente EMAAC de Matosinhos.



Figura 3. Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto MetroClima.

2.2 EQUIPA TÉCNICA

A elaboração técnica da EMAAC do Porto esteve a cargo de uma equipa municipal e multidisciplinar formada por:

Eng.^a Margarida Bento Pinto, Chefe de Divisão [Divisão de Monitorização Ambiental e Recursos Hídricos]

Eng.^o Pedro Pereira, [Divisão de Monitorização Ambiental e Recursos Hídricos]

Eng.^o João Teixeira, [Membro Estagiário]

Dr.^o Paulo Gonçalves [Divisão de Proteção Civil]

Dr.^a Sandra Martins [Divisão de Proteção Civil]

Arq. João Quintão, Chefe de Divisão [Divisão Planeamento Urbano]

Arq. Paula Penhor [Divisão Planeamento Urbano]

A equipa técnica recebeu formação específica sobre a aplicação da metodologia e todo o trabalho foi desenvolvido, acompanhado e apoiado pela equipa do projeto MetroClima, concretamente na pessoa da Dra. Teresa Costa.

Os técnicos envolvidos responderam ainda a um inquérito por questionário, com o objetivo de aferir a sua sensibilidade à temática das alterações climáticas.

2.3 DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

Cada passo da metodologia ADAM foi programado de forma a permitir um desenvolvimento gradual do EMAAC de Matosinhos. Todo o trabalho foi acompanhado pela equipa externa do projeto MetroClima que providenciou formação específica e apoiou a equipa interna na realização de cada atividade.

2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos

O passo zero da metodologia ADAM teve como principais objetivos:

- Enquadrar e comunicar as razões que motivam a CM de Matosinhos a promover a adaptação às alterações climáticas;
- Definir os objetivos estratégicos para concretizar essa adaptação;
- Reunir uma equipa para a realização da estratégia;
- Desenvolver os procedimentos internos necessários para o sucesso do processo;
- Identificar os atores-chave locais “*stakeholders*” a envolver no processo de desenvolvimento e posterior acompanhamento da estratégia.

Este passo consistiu em quatro tarefas sequenciais:

- (1) Preparação dos trabalhos;
- (2) Explicitação da motivação para a adaptação no município;
- (3) Definição do problema e estabelecimento de objetivos;
- (4) Identificação de potenciais dificuldades e de formas para as ultrapassar.

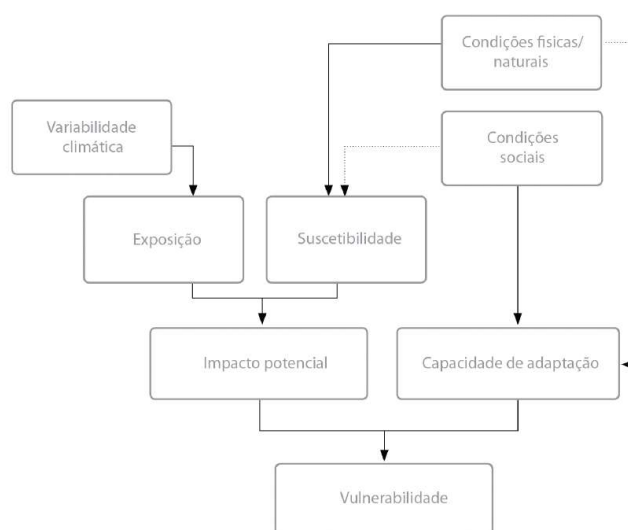
Adicionalmente foi ainda elaborado um mapeamento institucional dos principais atores-chave (*stakeholders*) a envolver no processo de identificação e avaliação de opções de adaptação e posterior acompanhamento da EMAAC.

As principais atividades e resultados deste passo encontram-se descritos no anexo III.

2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais

A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente (Figura 4). A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação (IPCC, 2014).

As vulnerabilidades climáticas futuras consistem nos impactos expectáveis causados pela combinação da exposição ao clima futuro - obtida através de diferentes projeções climáticas - da sensibilidade dos elementos expostos a esse clima e da capacidade de adaptação.



**Figura 4 - Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto
ClimAdaPT.Local (fonte: Fritzsche et al.2014)**

O passo 1 da metodologia ADAM pretendeu apoiar a análise dos diferentes aspetos relacionados com a vulnerabilidade ao clima atual no município de Matosinhos. Para este fim foi desenvolvido um Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) que permitiu, de forma sistemática, identificar fontes e reunir informação sobre os principais eventos meteorológicos a que o município esteve exposto nos últimos 10 anos.

A informação recolhida permitiu a criação de uma base de dados onde constam também, os impactos e as consequências desses eventos, a identificação sempre que possível, de limiares críticos eventualmente ultrapassados, e as respetivas ações desenvolvidas pelo município e outros agentes, em resposta a esses eventos e consequências.

O PIC-L elaborado para o município de Matosinhos, assim como as fontes consultadas, encontram-se no anexo III.

2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras

De forma a identificar quais as principais vulnerabilidades e riscos futuros associados à mudança climática no município de Matosinhos, o passo 2 da metodologia teve como principais objetivos:

- Compreender melhor como o clima poderá mudar, através da utilização de projeções (cenários climáticos) até ao final do século;
- Identificar quais os principais impactos/riscos climáticos associados a essas projeções;
- Criar uma base de identificação de setores, atividades e grupos sociais especialmente vulneráveis a esses potenciais riscos;
- Avaliar a vulnerabilidade climática atual e sua evolução futura do parque edificado no município em termos do conforto térmico dos seus ocupantes (Ferramenta BldAdaPT).

A informação sobre as projeções climáticas utilizadas para avaliar as vulnerabilidades e riscos futuros (modelos, cenários climáticos, escalas), assim como os respetivos resultados para Matosinhos, são apresentados em maior detalhe no capítulo 3 e no anexo V.

Tendo em consideração estas projeções climáticas e os respetivos impactos potenciais, foram ainda analisados no passo 2 os níveis de risco associados a esses impactos e a sua evolução ao longo de três períodos temporais (presente, meio do século e final do século). Por fim, foram identificados e priorizados os principais riscos (diretos e indiretos), bem como as potenciais oportunidades (impactos positivos) que possam exigir uma resposta ao nível da adaptação. De forma a visualizar a evolução dos riscos, foi utilizada uma matriz de risco para cada um dos períodos considerados (Figura 5).

RISCO = FREQUENCIA DA OCORRENCIA X CONSEQUENCIA DO IMPACTO

O risco foi obtido através da multiplicação da frequência de ocorrência de um determinado tipo de evento, pela magnitude das consequências causadas pelos impactos desse evento. Tanto a frequência de ocorrência (atual e futura) de um evento como a magnitude das suas consequências foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 3 (alta).

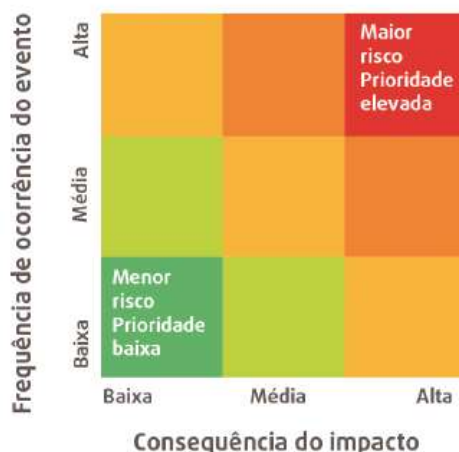


Figura 5 – Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

A utilização desta matriz de risco teve como finalidade apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos, relativamente a potenciais necessidades de adaptação. A prioridade de um determinado risco foi considerada como sendo função da frequência e da consequência associada a diferentes tipos de eventos e dos seus impactos no município. Foi atribuída maior prioridade à análise e avaliação de riscos que apresentam, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências.

2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação

O passo 3 da metodologia ADAM teve dois objetivos:

- Identificar um conjunto inicial de opções de adaptação que possam ser relevantes no contexto do município de Matosinhos;
- Caracterizar as opções de adaptação identificadas, de forma a servirem de base de trabalho para uma posterior avaliação de opções a serem incluídas na estratégia e discutidas com os atores-chave locais.

De forma a identificar, caracterizar e descrever um conjunto o mais alargado possível de potenciais opções de adaptação para Matosinhos, foram analisados exemplos e experiências, nacionais e internacionais, através da consulta de fontes e referências da especialidade.

De forma a ter em conta a multiplicidade e o carácter heterogéneo das diferentes opções de adaptação, estas foram descritas de acordo com o tipo de ações que promovem, nomeadamente:

- **Infraestruturas cinzentas:** intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparadas para lidar com eventos (incluindo extremos). Este tipo de opções foca-se no impacto direto das alterações climáticas sobre as infraestruturas (por exemplo, temperatura, inundações, subida do nível médio do mar) e têm normalmente como objetivos o ‘controlo’ da ameaça (por exemplo, diques, barragens) ou a prevenção dos seus efeitos (por exemplo, ao nível da irrigação ou do ar condicionado);

- **Infraestruturas verdes:** contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como o de reverter a perda de biodiversidade, a degradação de ecossistemas e o restabelecimento dos ciclos da água. Utilizam as funções e os serviços dos ecossistemas para alcançar soluções de adaptação mais facilmente implementáveis e de melhor custo-eficácia do que as infraestruturas ‘cinzentas’. Podem passar, por exemplo, pela utilização do efeito de arrefecimento gerado por árvores e outras plantas, em áreas densamente habitadas; pela preservação da biodiversidade como forma de melhorar a prevenção contra eventos extremos (por exemplo, tempestades ou fogos florestais), pragas e espécies invasoras; pela gestão integrada de áreas húmidas; e pelo melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água;

- **Medidas não estruturais:** correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos. Podem incluir, por exemplo, a integração da adaptação no planeamento territorial e urbano, a disseminação de informação, incentivos económicos à redução de vulnerabilidades e a sensibilização para a adaptação (e contra a má-adaptação). Requerem uma cuidadosa gestão dos sistemas humanos subjacentes e podem incluir, entre outros: instrumentos económicos (como mercados ambientais), investigação e desenvolvimento (por exemplo, no domínio das tecnologias), e a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas sociais (por exemplo, parcerias) apropriadas.

As opções de adaptação identificadas como sendo relevantes para posterior avaliação foram ainda caracterizadas de acordo com o seu âmbito e objetivos gerais:

- **Melhorar a capacidade adaptativa:** inclui desenvolver capacidade institucional, de forma a permitir uma resposta integrada e eficaz às alterações climáticas. Pode significar, por exemplo, a compilação da informação necessária e a criação das condições fundamentais (de cariz regulatório, institucional e de gestão) para levar a cabo ações de adaptação;

- **Diminuir as vulnerabilidades e/ou aproveitar oportunidades:** implica desenvolver ações concretas que reduzam a sensibilidade e/ou a exposição do município ao clima (atual ou projetado) e que permitam aproveitar oportunidades que surjam (ou possam vir a surgir). Este tipo de opções pode

variar desde soluções simples de baixo custo até infraestruturas de grande envergadura, sendo fundamental considerar o motivo, a prioridade e a viabilidade das ações a implementar.

Frequentemente, muitas das ações que diminuem a vulnerabilidade reforçam igualmente a capacidade adaptativa, pelo que a distinção nem sempre é simples e deve ser enquadrada com prudência. As opções identificadas e selecionadas como potencialmente apropriadas para o Município de Matosinhos, foram avaliadas e priorizadas no passo 4 da metodologia ADAM.

2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação

O passo 4 procurou avaliar as opções de adaptação identificadas e caracterizadas no passo anterior, de forma a elaborar uma listagem inicial de opções prioritárias, a implementar no âmbito da EMAAC de Matosinhos.

De forma a promover uma abordagem estruturada e consistente na avaliação entre opções alternativas, foi aplicada uma análise multicritério utilizando um conjunto alargado de critérios de avaliação. As opções identificadas foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 5 (alta) relativamente aos seguintes critérios:

- **Eficácia:** as ações irão ao encontro dos objetivos, ou seja, produzirão os efeitos desejados?
- **Eficiência:** os benefícios da opção excedem os custos? Os objetivos serão atingidos com o mínimo de erros, tempo e esforço possível?
- **Equidade:** a ação afeta beneficemente outras áreas ou grupos vulneráveis?
- **Flexibilidade:** a opção é flexível e permitirá ajustamentos e incrementos na implementação?
- **Legitimidade:** a ação é aceitável política e socialmente?
- **Urgência:** qual o grau de urgência e com que brevidade a opção poderá ser implementada?
- **Sinergias (coerência com outros objetivos estratégicos):** a ação ajuda a alcançar outros objetivos?

Foi ainda promovido um processo complementar baseado na apresentação de algumas abordagens utilizadas na avaliação económica de opções de adaptação. Este processo procurou:

- Dar a conhecer algumas das metodologias geralmente aplicadas na avaliação económica de opções de adaptação (características, aplicabilidade, vantagens e limitações);
- Permitir uma reflexão sobre a contribuição da avaliação económica na adoção (ou rejeição) de opções de adaptação a escala municipal;

- Fundamentar os processos de avaliação e priorização de opções de adaptação em abordagens de avaliação económica, de forma a permitir uma posterior aplicação prática deste tipo de metodologias no município.

Relativamente ao envolvimento dos atores – chave de relevância concelhia neste processo, foi realizado no dia 25 de Julho de 18, nos Paços do Concelho, um *workshop* com atores - chave locais previamente mapeados no passo 0, cujos objetivos foram:

- Avaliar a pertinência, os fatores potenciadores e os obstáculos a implementação das opções de adaptação previamente analisadas no passo 4 da metodologia;
- Recolher sugestões e contributos variados, de forma a complementar e enriquecer a estratégia.

Os principais resultados deste *workshop* assim como a lista de participantes encontram-se no anexo VI.

Os resultados da identificação, caracterização e avaliação multicritério das opções de adaptação selecionadas para o município de Matosinhos são apresentados no capítulo 5 e no anexo VII.

2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever

O passo 5 da metodologia teve como objetivos:

- Analisar as opções de adaptação avaliadas no passo 4 da metodologia ADAM, na perspetiva do ordenamento do território, de forma a definir a sua potencial integração nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal;
- Identificar e caracterizar os instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal que poderão assegurar uma resposta adequada no âmbito da gestão territorial do município, tendo em atenção a tipologia, grau de atualização e área de incidência dos planos existentes;
- Definir formas e orientações para a integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial e nos processos de elaboração, alteração, revisão, execução, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal, tendo em linha de conta a necessidade de elaborar, alterar ou rever planos e de avaliar os custos e benefícios da introdução das opções de adaptação nesses instrumentos;
- Envolver um leque diversificado de agentes e atores - chave locais, de forma a recolher contributos relevantes para os conteúdos, opções e prioridades de intervenção no contexto territorial da adaptação às alterações climáticas no município;

- Desenvolver uma integração efetiva de todos os passos da metodologia aplicada ao desenvolvimento da EMAAC, definir e caracterizar o conjunto das ações de adaptação prioritárias para o município, assim como apresentar uma proposta para a sua implementação, monitorização e revisão.

Os resultados da identificação e definição de orientações para a integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal de Matosinhos encontram-se no capítulo 6 e no anexo IX.

A informação e reflexão sobre a implementação e acompanhamento das principais ações de adaptação a levar a cabo em Matosinhos constam do capítulo 7.

De forma a apoiar o leitor, é apresentado no final desta EMAAC, um glossário de termos e definições.

3 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

3.1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS

As alterações climáticas são um dos principais desafios que as cidades e municípios terão de enfrentar durante o século XXI.

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do IPCC (2013), o aquecimento do sistema climático é inequívoco, estimando-se que as concentrações de Dióxido de Carbono (CO₂) na atmosfera terrestre tenham aumentado em 40% desde o período pré-industrial, devido principalmente à queima de combustíveis fósseis e a alterações de usos do solo. As mais recentes evidências apontam para que a atual concentração atmosférica de Gases com Efeito de Estufa (GEE) não tenha tido precedentes, pelo menos, nos últimos 800 mil anos. Por exemplo, o período de 1983 a 2012 foi provavelmente o período de 30 anos mais quente dos últimos 1400 anos e cada uma das últimas 3 décadas foi sucessivamente a mais quente desde 1850.

Evidências recentes apontam para que, no período entre 1880-2012, o aumento da temperatura média global à superfície tenha sido de cerca de 0,85 [0,65 a 1,06] °C. Relativamente ao clima futuro espera-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Cenários recentes projetam um aumento entre 0,3°C a 0,7°C para o período 2016-2035 e de 0,3°C a 4,8°C para o período 2081-2100, relativamente a 1986-2005. Assim e comparativamente a 1850-1900, é provável (7) que a temperatura média global à superfície supere os 1,5°C ou até mesmo os 2°C, até ao fim do século XXI (2081-2100).

O relatório do IPCC refere também que é praticamente certo (7) que, na maioria das áreas continentais, aumente a frequência de extremos de calor, ao contrário dos extremos de frio que serão cada vez menos frequentes, tanto em termos diários como sazonais. Um exemplo de eventos extremos são as ondas de calor, em relação às quais se espera um aumento da frequência e também da duração. No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. As alterações na precipitação não serão uniformes.

Por exemplo, em muitas das regiões secas das latitudes médias e subtropicais, é provável (7) que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente (7) aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta,

é também muito provável (7) que os eventos de precipitação extrema se tornem mais frequentes e intensos, na maioria das superfícies continentais das latitudes médias e nas regiões tropicais húmidas.

Finalmente, segundo o relatório do IPCC, ao longo do século XXI o oceano irá continuar a aquecer e o nível médio do mar a subir. Acresce que a subida do nível do mar não será uniforme para todas as regiões; em algumas, é muito provável que se verifique um aumento significativo da ocorrência de eventos extremos do nível do mar (nomeadamente storm surge, sobrelevação meteorológica e ondulação forte). Estimasse uma subida do nível médio do mar entre 0,26 a 0,98 m em 2081-2100, devido à expansão térmica e à perda de massa dos glaciares e das calotes polares.

(7) No AR5 os termos “praticamente certo”, “muito provável” e “provável” são usados para indicar probabilidades de ocorrência entre 99-100%, 90-100%, e entre 66-100%, respetivamente (IPCC, 2013).

3.2 PRESSUPOSTOS, METODOLOGIAS E INCERTEZAS

Foi utilizada uma nova abordagem (*Representative Concentration Pathways ou RCPs*) para o desenvolvimento de cenários de emissões, pelo que os resultados não devem ser diretamente comparados com a anterior metodologia (*Special Report on Emission Scenarios ou SRES*) que foi aplicada, por exemplo, nos projetos SIAM. A partir de uma concentração atual de CO₂ que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) utilizadas nesta ficha representam:

- **RCP4.5:** uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- **RCP8.5:** uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século.

Foram utilizados dois modelos climáticos (ver ficha técnica) cujos dados foram regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX e posteriormente processados no âmbito do programa AdaPT, mediante o desenvolvimento do Portal do Clima. As variáveis analisadas têm por base os dados disponibilizados no referido portal, destacando-se os seguintes indicadores:

- **Temperatura:** média; máxima; mínima; número de dias de verão (temperatura máxima ≥ 25 °C); número de dias muito quentes (temperatura máxima ≥ 35 °C); número de dias de geada (< 0 °C); número de noites tropicais (temperatura mínima ≥ 20 °C); número e duração de ondas de calor.

- **Precipitação:** média acumulada; número de dias de chuva (precipitação ≥ 1 mm).
- **Intensidade do vento:** média (10 m); número de dias com vento moderado a forte, ou superior (ventos superiores a 5,5 m/s).

Para cada uma destas variáveis climáticas o Portal do Clima disponibiliza as médias mensais, sazonais e anuais, assim como os valores extremos, correspondentes ao número de dias acima de determinados limiares (média por ano, relativamente a períodos de 30 anos), a uma escala regional. Por conseguinte, para o concelho de Matosinhos foram considerados os dados calculados e projetados para a NUT III Área Metropolitana do Porto.

De forma a identificar as anomalias projetadas entre o clima atual e futuro, a presente análise recai sobre três períodos de trinta anos (normais climáticas):

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

Os dados referentes ao clima atual são fornecidos pelos modelos, pelo que apresentam um viés (desvio) relativamente aos dados observados. Este viés, que se pressupõe manter-se ao longo do tempo, pode ser percecionado na comparação entre os dados modelados para a NUT III Área Metropolitana do Porto e os observados para a média da temperatura máxima em Matosinhos (Gráfico 2), tendo por referência os dados referentes à estação do Porto, no período 1971-2000.

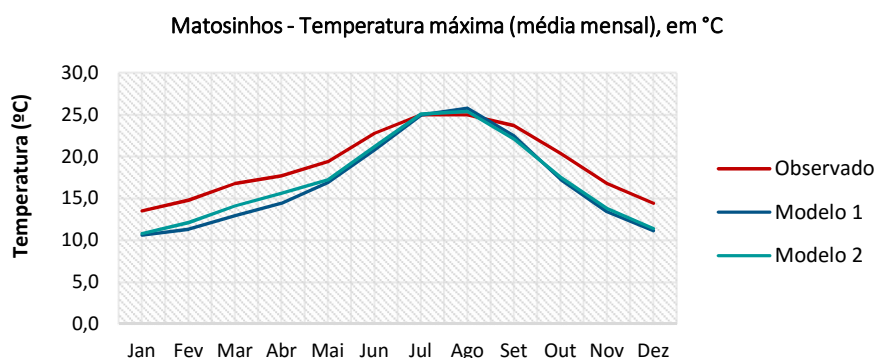


Gráfico 2. Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente - Matosinhos

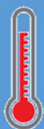
Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2017); Normais Climatológicas para a estação do Porto (1971-2000) (IPMA, 2018).

3.3 O CASO DO CONCELHO DE MATOSINHOS

O município de Matosinhos localiza-se no noroeste de Portugal, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csb (temperado com Verão seco e suave) segundo a classificação de *Köppen- Geiger*.

As principais alterações climáticas projetadas para o município de Matosinhos são apresentadas de forma resumida na tabela 1 e detalhadas nas secções seguintes. O conjunto global dos dados projetados para o município pode ser encontrado no anexo 2.1.

Tabela 1. Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Matosinhos até ao final do século

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 5% e 12%. Precipitação sazonal Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, podendo variar entre 0% e 17%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 9% e 25% na primavera, entre 13% e 51% no verão e entre 14% e 22% no outono. Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 25 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	Média anual e sazonal Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 4°C) e no verão (entre 2°C e 5°C). Dias muito quentes Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$.

		Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	 Diminuição do número de dias de geada	Dias de geada Diminuição acentuada do número de dias de geada. Média da temperatura mínima Aumento da temperatura mínima entre 2°C e 4°C no inverno, sendo mais expressivo no verão (entre 2°C e 5°C) e no outono (entre 2°C e 4°C).
	 Subida do nível médio da água do mar	Média Aumento do nível médio do mar entre 0,17m e 0,38m para 2050, e entre 0,26 e 0,82 até ao final do séc. III (projeções globais) [IPCC, 2013]. Outros autores indicam um aumento que poderá chegar a 1,10m em 2100 (projeções globais) [Jevrejeva <i>et al.</i> , 2012]. Eventos extremos Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (<i>storm surge</i>) (projeções globais) [IPCC, 2013].
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	Fenómenos extremos Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares <i>et al.</i> , 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

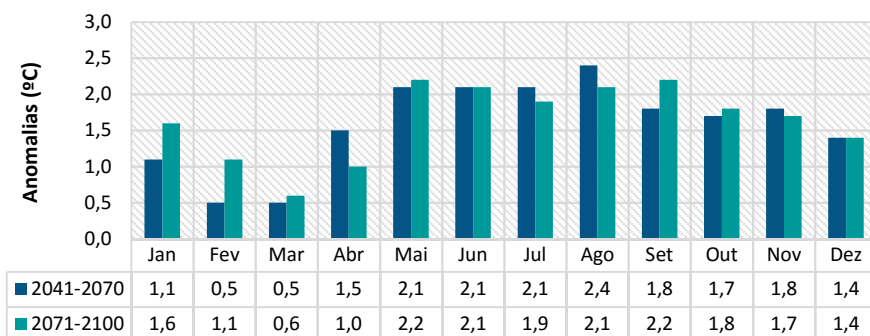
3.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

Desta forma apresentam-se as projeções climáticas (médias) para o Município de Matosinhos a partir dos cenários já referidos.

3.4.1 TEMPERATURA

Ambos os modelos e cenários indicam um aumento da temperatura máxima (média mensal) ao longo do século, embora com trajetórias e variações sazonais diferentes (ver gráfico 3 para resultados do modelo 2). As anomalias mais elevadas são projetadas para o Verão (5°C) e para o Outono (até 4°C), seguidas da Primavera e do Inverno (até 3°C). Espera-se que a temperatura mínima também aumente de forma acentuada, com os maiores desvios projetados para o Verão (até 5°C) e para o Outono (até 4°C), sendo menores nas restantes estações (até 3°C na primavera e no inverno). Para a temperatura média atual projeta-se também o mesmo comportamento de subida ao longo do século, para ambos os modelos e cenários.

(a) Temperatura Máxima (média mensal) - Cenário RCP4.5



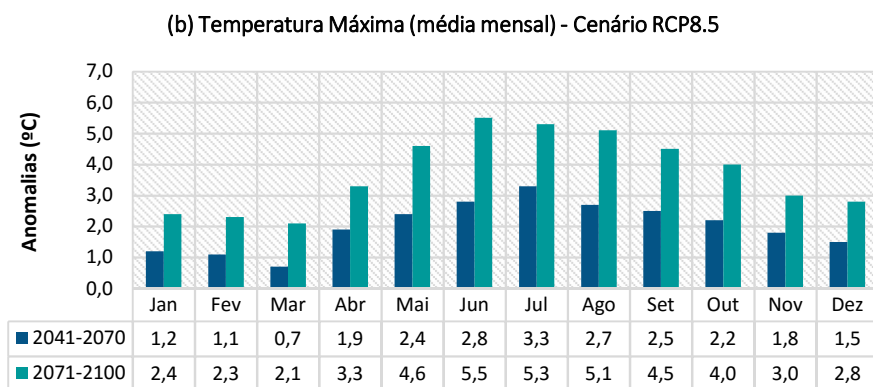


Gráfico 3. Anomalias da média mensal de temperatura máxima para:

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

onte: Portal do Clima (IPMA, 2018)

3.4.2 PRECIPITAÇÃO

As projeções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução de até 12% relativamente ao clima atual.

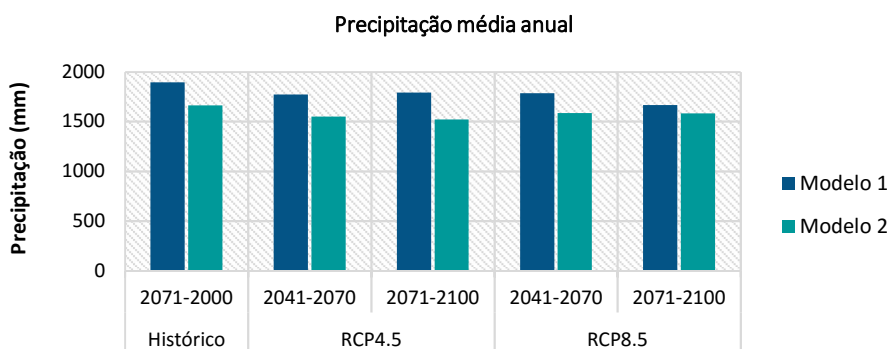


Gráfico 4. Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

Quanto às projeções sazonais, as reduções projetadas para a primavera e para o Verão são acentuadas (até 25% e 51%, respetivamente), embora a diminuição na Primavera possa acarretar maiores consequências dado que a atual precipitação no Verão é residual. Para o Outono projetam-se também decréscimos significativos, oscilando entre os 3% (cenário RCP4.5, modelo 1) e os 29% (cenário RCP8.5,

modelo 2) no final do século. No Inverno, a incerteza é maior, verificando-se uma ligeira tendência de acréscimo. Nesta estação, as anomalias para o final do século variam entre a manutenção dos valores médios atuais (cenário RCP4.5, modelo 2) e um aumento de 17% (cenário RCP8.5, modelo 2) (Gráfico 5).

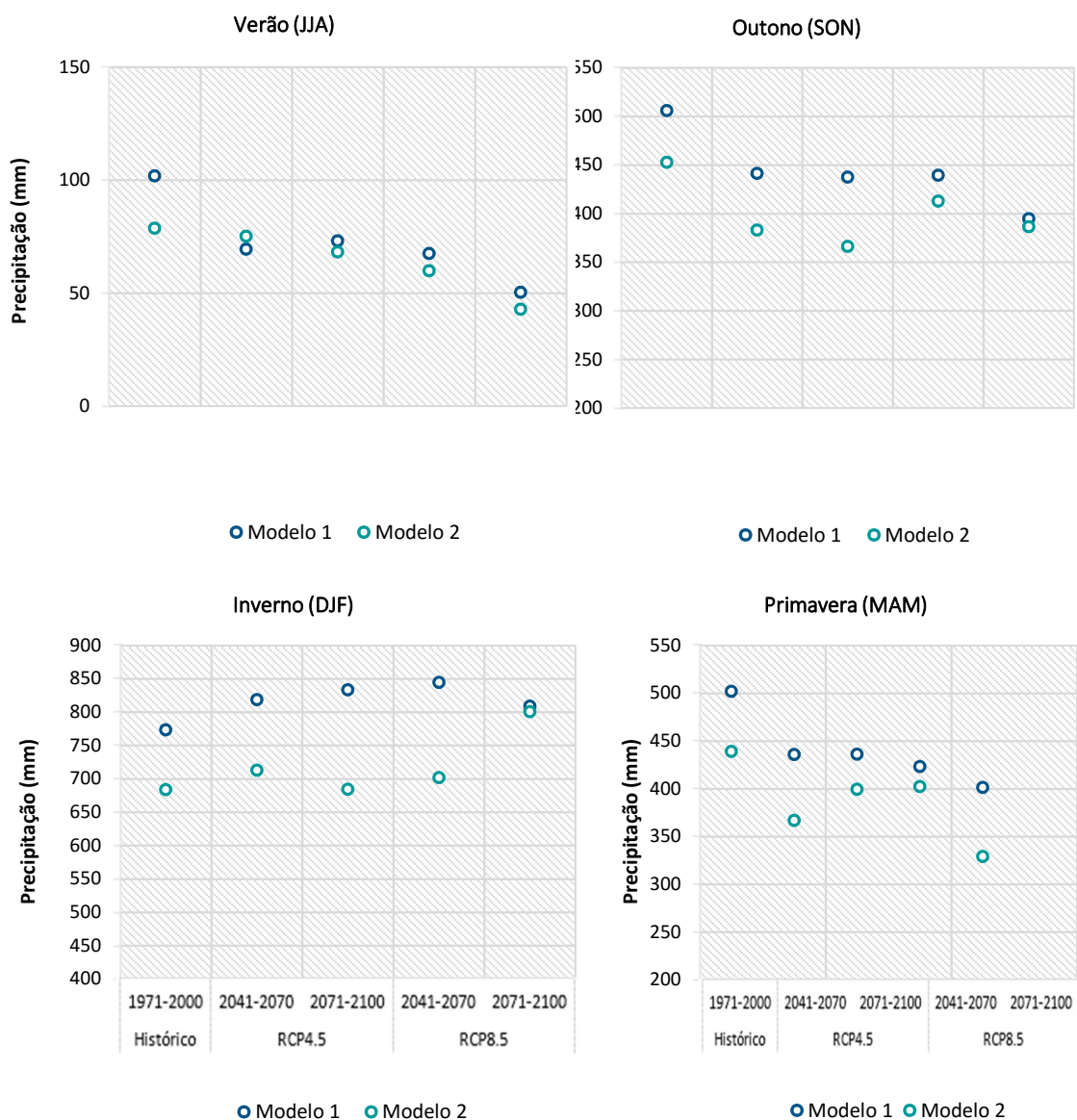


Gráfico 5. Média da precipitação por estação do ano (projeções para ambos os modelos e cenários)

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

3.4.3 VENTO

Projeta-se que os valores de velocidade do vento (média anual) poderão diminuir até 3% no final do século. Relativamente às projeções sazonais, a velocidade do vento poderá manter-se ou diminuir no Inverno e no Verão, até 2% e 3%, respetivamente. Na Primavera e no Outono, a tendência é mais clara, projetando-se decréscimos entre 3% e 6% na Primavera e entre 3% e 8% no Outono.

3.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

Com efeito apresentam-se as projeções climáticas de *indicadores e índices de extremos* para o Município de Matosinhos a partir dos cenários já referidos

3.5.1 TEMPERATURA

Projeta-se um aumento considerável no número médio de dias de Verão (entre 23 e 62 dias) e do número de dias muito quentes (entre 5 e 15 dias) até ao final do século. O número médio de dias muito quentes (por ano) poderá chegar a ser mais de 12 vezes superior ao atual (RCP8.5, modelo 2). Projeta-se um aumento substancial da frequência de ondas de calor (podendo chegar a ser mais de 5 vezes superior no cenário RCP8.5) e um aumento da sua duração (podendo chegar a ser duas vezes superior no cenário RCP8.5). Para frequência de noites tropicais (média anual) projeta-se um aumento em ambos os modelos e cenários, podendo atingir as 21 noites. O número de dias de geada diminui em todos os modelos e cenários, projetando-se variações negativas entre os 5 e os 30 dias.

No gráfico 6 são apresentadas as projeções dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e cenários futuros, assumindo como referência, para efeitos ilustrativos, o modelo 2.

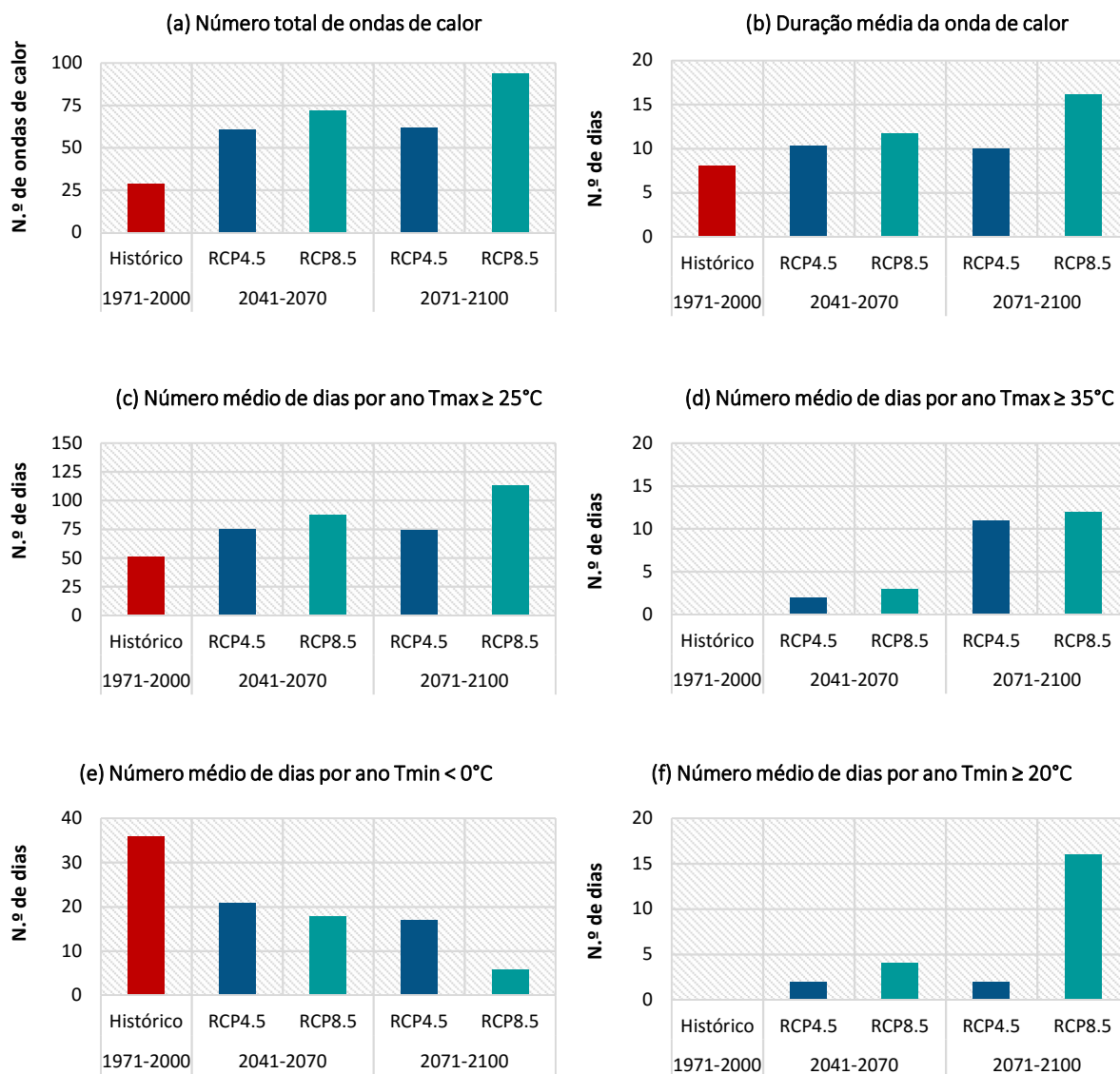


Gráfico 6. Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2]:
(a) Frequência das ondas de calor; (b) Duração média da onda de calor; (c) Número médio de dias de verão; (d) Número médio de dias muito quentes; (e) Número médio de dias de geada; (f) Número médio de noites tropicais

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

3.5.2 -Precipitação

O número de dias de chuva ($\geq 1\text{mm}$) poderá diminuir entre 11 a 25 dias (média anual) no final do século. Em termos de variação sazonal, projetam-se diminuições mais significativas na Primavera, Verão e Outono. Para efeitos ilustrativos, é apresentada no Gráfico 7 a projeção do número médio de dias de precipitação, tendo como referência o modelo 2.

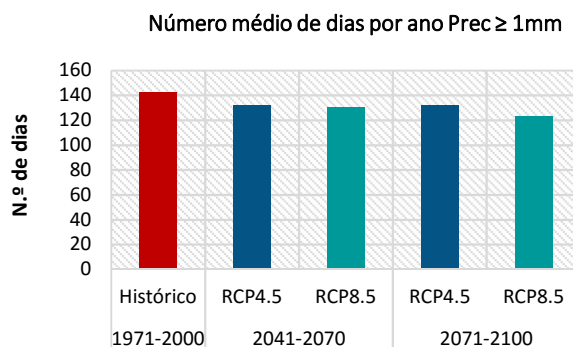


Gráfico 7. Número médio de dias de chuva [modelo 2]

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

3.5.3 VENTO

O número de dias com vento moderado a forte, ou superior ($> 5,5\text{ m/s}$), poderá diminuir entre 1 a 25 dias no clima futuro (ambos os modelos e cenários). Em geral, estas ocorrências poderão ser menos frequentes, embora dos meses de Inverno exista a possibilidade de um ligeiro aumento. De modo geral, projeta-se que estas ocorrências tendam a ser menos frequentes. Para efeitos ilustrativos, é apresentada no Gráfico 8 a projeção do número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior, tendo por referência o modelo 2.

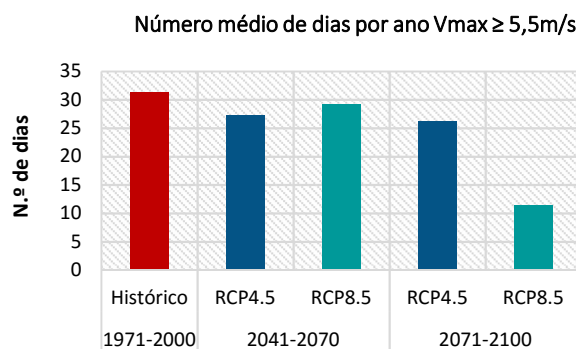


Gráfico 8. Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2]

Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

4 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas descritas no capítulo 3, poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactos, vulnerabilidade e riscos para o município de Matosinhos. No entanto, o município apresenta já um conjunto de vulnerabilidade e uma capacidade de resposta/adaptativa ao clima atual que não deverá ser negligenciada. No âmbito desta estratégia é, portanto, importante compreender melhor quais as principais vulnerabilidades climáticas, atuais e futuras, no município de Matosinhos, bem como a sua atual capacidade de resposta.

4.1 Impactos e Vulnerabilidades Observadas

Referente a esta temática, é presente a tabela (2), onde é descrito os resultados dos impactos e vulnerabilidade documentados:

Tabela 2. Sumário dos resultados do Perfil dos Impactos Climáticos Locais (PIC-L)¹

Variáveis	Exemplo (s)	Resultados
Eventos climáticos	· <i>Galgamento costeiro;</i> · <i>Precipitação excessiva (cheias e inundações);</i> · <i>Temperaturas baixas/ondas de frio;</i> · <i>Tempestades/tornados;</i> · <i>Ventos fortes.</i>	70
Impactos registados	· <i>Alterações na biodiversidade;</i> · <i>Cheias;</i> · <i>Danos em edifícios;</i> · <i>Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.);</i> · <i>Danos para a vegetação;</i> · <i>Danos para as cadeias de produção;</i> · <i>Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.);</i> · <i>Inundações.</i>	75
Consequências registadas	· <i>Aluimento de casa devoluta;</i> · <i>Aluimento de piso;</i> · <i>Animais em perigo;</i> · <i>Buraco na estrada;</i> · <i>Candeeiro em risco de queda;</i> · <i>Chapas soltas;</i> · <i>Claraboia de habitação destruída</i>	190

¹ Consultar o “sumário” da base de dados PIC-L

	· Cobertura de pavilhão destruído; · Danos em viatura; · Derrocada de fachada; · Descoramento de terras para linha do metro; · Despiste de viaturas, circulação da via condicionada; · Edifício de habitação em risco de ruína; · Estrada cortada devido a formação de gelo; · Garagem inundada; · Grandes camadas de areia para a via pública; · Grelhas entupidas; · Infiltração de água em habitação; · Inundação da via pública; · Inundação de cave; · Inundação de garagem; · Inundação de habitação; · Inundações de saneamento; · Minitornado; · Passadiço arrastado pelo mar; · Prédio devoluto em risco de ruir; · Queda de andaime; · Queda de árvores; · Queda de beiral; · Queda de caleiras; · Queda de chaminé; · Queda de chapas; · Queda de cobertura de prédio; · Queda de escarpa; · Queda de estrutura metálica; · Queda de fachada; · Queda de gradeamento;	
--	---	--

	· Queda de grua; · Queda de muro; · Queda de painel publicitário; · Queda de palco; · Queda de poste de eletricidade; · Queda de revestimento de habitação; · Queda de semáforos para a via pública; · Queda de taipais de chapa para a via pública; · Queda de telhado; · Queda de telhas; · Queda de teto; · Queda de varanda; · Quedas de estruturas; · Rails destruídos; · Ramal de águas pluviais entupido; · Rotunda inundada; · Roulotte arrastada e destruída pelo vento; · Tampas de águas pluviais soltas e partidas; · Telhado em ruína; · Terraço inundado; · Transbordo do rio; · Transporte de sem-abrigo e de animais sem-abrigo.	
Eventos climáticos que tiveram importância alta	Não aplicável.	-
Eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta	· Galgamento costeiro; · Precipitação excessiva (cheias e inundações); · Temperaturas baixas/ondas de frio; · Tempestades/tornados; · Ventos fortes.	70

Eventos climáticos, com importância alta ou moderada, que tiveram baixa eficácia de resposta	<i>Não aplicável.</i>	-
--	-----------------------	---

4.1.1 Impactos e consequências dos eventos climáticos

Conforme é possível verificar na tabela 2, no Município de Matosinhos foram identificados 5 tipos eventos climáticos adversos distintos, no período em análise:

- ➔ Galgamento costeiro;
- ➔ Precipitação excessiva (cheias e inundações);
- ➔ Temperaturas baixas/ondas de frio;
- ➔ Tempestades/tornados;
- ➔ Ventos fortes.

Os impactos destes eventos climáticos vão desde alterações na biodiversidade, cheias, danos em edifícios, danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.), danos para a vegetação, danos para as cadeias de produção, danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.), inundações, entre outros.

Os impactos mais notórios na sequência dos episódios de **precipitação excessiva (cheias e inundações)** estão relacionados com danos para as infraestruturas, tendo como consequências aluimento de casas devolutas, aluimento de piso, buracos nas estradas, derrocada de fachadas, descoramento de terras para linha do metro, despiste de viaturas, circulação da via condicionada, estradas inundadas, queda de estrutura metálica, de fachadas, de poste de eletricidade, entre outras.

No Município de Matosinhos, os **ventos fortes** têm como principais impactos associados danos em edifícios (queda de casas devolutas, queda de estruturas, etc.), danos para a vegetação (queda de árvores) e danos para as infraestruturas (queda de estruturas).

Quanto aos fenómenos de **tempestades/tornados**, tornou-se evidente neste levantamento, que os principais impactos registados no período em análise foram, as alterações na biodiversidade (queda de

árvores) e os danos para as infraestruturas (risco de ruína de edifícios devolutos, queda de chapas, queda de muros, queda de telhados, queda de semáforos, etc.)

No que diz respeito aos eventos de **temperaturas baixas/ondas de frio**, os principais impactos patentes no levantamento realizado e sistematizado no PIC-L, dizem respeito a danos para a saúde, nomeadamente o transporte de sem-abrigo e de animais.

Por último, os impactos mais notórios na sequência dos episódios de **galgamentos costeiros** estão relacionados com danos para as infraestruturas, com a forte ondulação marítima a provocar várias inundações.

4.1.2 Precipitação Excessiva (cheias e inundações)

Efetivamente *“as cheias são normalmente causa de prejuízos elevados constituindo um problema grave para as comunidades”*, sendo que a tendência para o incremento dos custos económicos a elas associados (no âmbito da proteção ou mitigação de efeitos adversos) originam motivos de preocupação acrescida já que, não obstante os exponenciais investimentos, se revelam pouco eficazes na redução das perdas consequentes o que, se fundamenta em duas razões primordiais: a ampliação da frequência e magnitude das inundações devido a causas físicas, como fatores hidrometeorológicos.

Os fenómenos hidrológicos traduzem-se em três processos diferenciados com diferentes manifestações de acordo com a escala temporal das precipitações.

- ➡ As cheias progressivas têm um carácter menos torrencial mas de maior abrangência espacial.
- ➡ As cheias repentinas são o processo mais perigoso e que pode originar situações mais gravosas.
- ➡ Por último, as inundações urbanas manifestam-se sobretudo nas áreas urbanizadas onde os perfis de rua originam pequenas bolsas de concentração do escoamento superficial que devido á intensidade das precipitações não é passível de drenar fluentemente nos canais de águas pluviais que não se encontram adequadamente dimensionados ou entupidos.

De acordo com os dados do projeto DISASTER², entre 1865 e 2010, no concelho de Matosinhos, registaram-se 20 ocorrências de cheias/inundações (Figura 6), as quais foram responsáveis por um total

² O projeto DISASTER pretende colmatar uma lacuna na disponibilidade de dados e sua validação relativamente a eventos de origem hidro-geomorfológica com consequências danosas em Portugal continental. Esta proposta propõe

de 249 evacuados e 93 desalojados, sendo que o concelho totaliza 1,2% do conjunto de cheias/inundações com efeitos danosos registadas em Portugal Continental, situando-se no 14.º lugar do ranking nacional.

construir, explorar e disseminar uma base de dados SIG sobre desastres hidrológicos (cheias) e geomorfológicos (deslizamentos) ocorridos em Portugal continental no fim do século XIX, século XX e 1ª década do século XXI.

Promovido por:**Realizado por:**

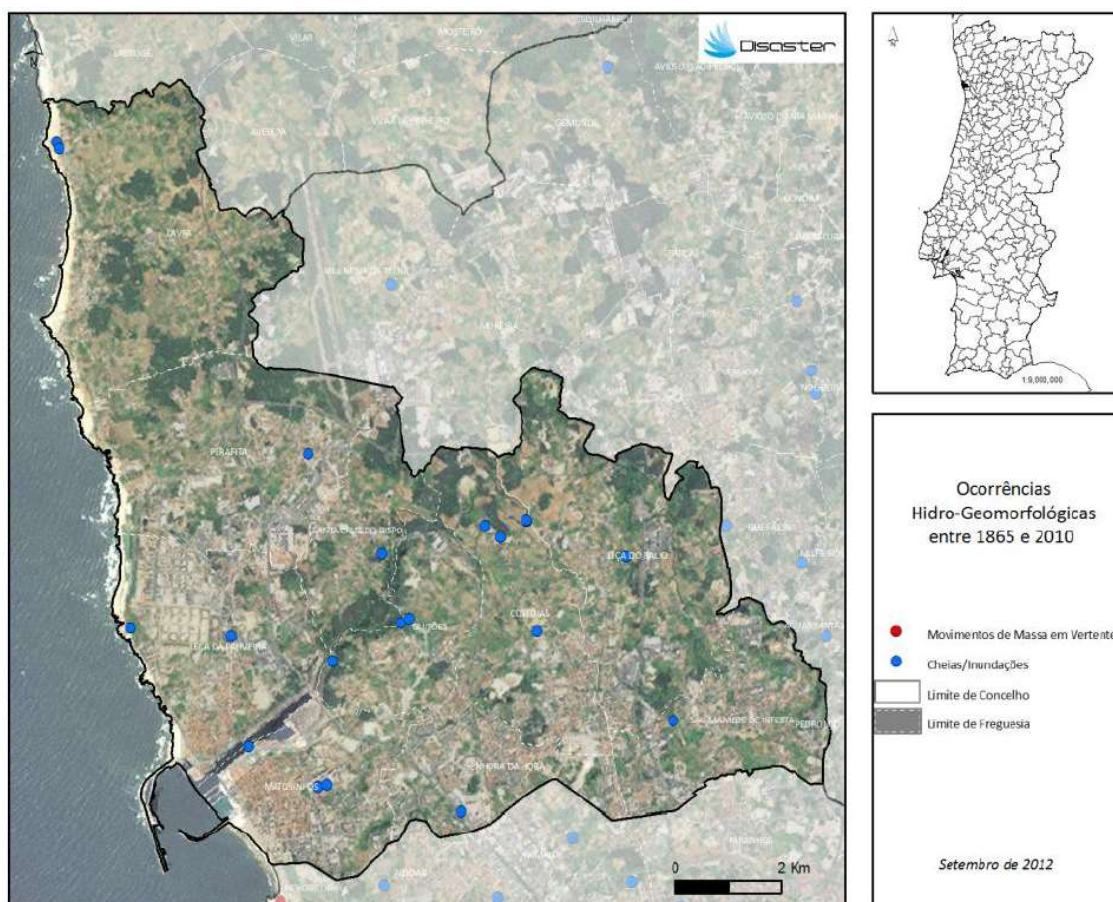


Figura 6. Localização das ocorrências DISASTER de cheias/inundações no período 1865-2010

Fonte: Projeto DISASTER; 2018.

De acordo com o levantamento do PIC-L, destaque para os eventos registados em Outubro de 2009, que causaram inundações e danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.). Ocorreram valores elevados de precipitação diária, com períodos de chuva ou aguaceiros, que foram fortes de 20 a 21 de Outubro.

Destaque-se, também, o mês de Janeiro de 2013, que se caracterizou por valores médios da quantidade de precipitação acima do valor normal 1971-2000. No período de 16 a 27, na faixa de latitudes entre 40°N e 50°N, estabeleceu-se uma corrente muito forte de oeste com passagem de perturbações frontais de atividade moderada ou forte. Nesta situação, as condições meteorológicas predominantes foram: precipitação, por vezes forte, em especial no Minho e Douro Litoral e vento forte com rajadas.

Nos dias 18 e 19 de Janeiro de 2013, associada à corrente de oeste, uma depressão centrada, a oeste da Corunha, originou uma situação de temporal de vento muito forte ou excecionalmente forte em todo o território, atingindo-se rajadas superiores a 100 km/h em quase todo o território. Ocorreu precipitação contínua na tarde do dia 18, noite e manhã de 19, que foi por vezes forte, em especial, no Minho e Douro Litoral e houve forte queda de neve na serra da Estrela.

Tabela 3. Impactos e consequências “precipitação excessiva (cheias e inundações)” – dados obtidos no PIC-L

Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações)	
Tipo:	<i>Precipitação excessiva (cheias e inundações)</i>
Detalhes:	<i>Precipitação por vezes forte e vento forte ou tempestuoso.</i>
Impactos:	· <i>Alterações na biodiversidade;</i> · <i>Cheias;</i> · <i>Danos em edifícios;</i> · <i>Danos para as cadeias de produção;</i> · <i>Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.);</i> · <i>Inundações.</i>
Consequências:	· <i>Aluimento de casa devoluta;</i> · <i>Aluimento de piso;</i> · <i>Animais em perigo;</i> · <i>Buraco na estrada;</i> · <i>Claraboia de habitação destruída</i> · <i>Cobertura de pavilhão destruído;</i> · <i>Derrocada de fachada;</i> · <i>Descoramento de terras para linha do metro;</i> · <i>Despiste de viaturas, circulação da via condicionada;</i> · <i>Edifício de habitação em risco de ruína;</i> · <i>Estrada cortada devido a formação de gelo;</i> · <i>Grandes camadas de areia para a via pública;</i> · <i>Grelhas entupidas;</i>

- *Infiltração de água em habitação;*
- *Inundação da via pública;*
- *Inundação de cave;*
- *Inundação de garagem;*
- *Inundação de habitação;*
- *Inundação de rotunda;*
- *Inundações de saneamento;*
- *Passadiço arrastado pelo mar;*
- *Prédio devoluto em risco de ruir;*
- *Queda de andaime;*
- *Queda de árvores;*
- *Queda de beiral;*
- *Queda de chaminé;*
- *Queda de chapas;*
- *Queda de escarpa;*
- *Queda de estrutura metálica;*
- *Queda de fachada;*
- *Queda de grua;*
- *Queda de muro;*
- *Queda de muro;*
- *Queda de painel publicitário;*
- *Queda de poste de eletricidade;*
- *Queda de semáforos para a via pública;*
- *Queda de taipais de chapa para a via pública;*
- *Queda de telhado;*
- *Queda de telhas;*
- *Queda de teto;*
- *Queda de varanda;*
- *Queda de varanda;*
- *Ramal de águas pluviais entupido;*
- *Terraço inundado;*

	· <i>Transbordo de rio;</i> · <i>Entre outros.</i>
Setores afetados:	· <i>Agricultura e Floresta;</i> · <i>Biodiversidade;</i> · <i>Energia e Indústria;</i> · <i>Ordenamento do Território e Cidades;</i> · <i>Recursos Hídricos;</i> · <i>Saúde Humana;</i> · <i>Segurança de Pessoas e Bens;</i> · <i>Turismo.</i>
Entidades envolvidas na resposta:	· <i>Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC);</i> · <i>Polícia Municipal;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de Leixões;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de Leça do Balio;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de Matosinhos-Leça;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de São Mamede de Infesta;</i> · <i>INDAQUA Matosinhos;</i> · <i>SUMA - Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A.</i> · <i>Serviços Câmara Municipal de Matosinhos.</i>
Limiar crítico:	<i>Desconhecidos.</i>

Como ilustrado na figura 7, os episódios de precipitação excessiva (cheias e inundações), que têm como impactos principais, alterações na biodiversidade, cheias, danos em edifícios, danos para as cadeias de produção, danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.) e inundações, podem gerar diferentes consequências.

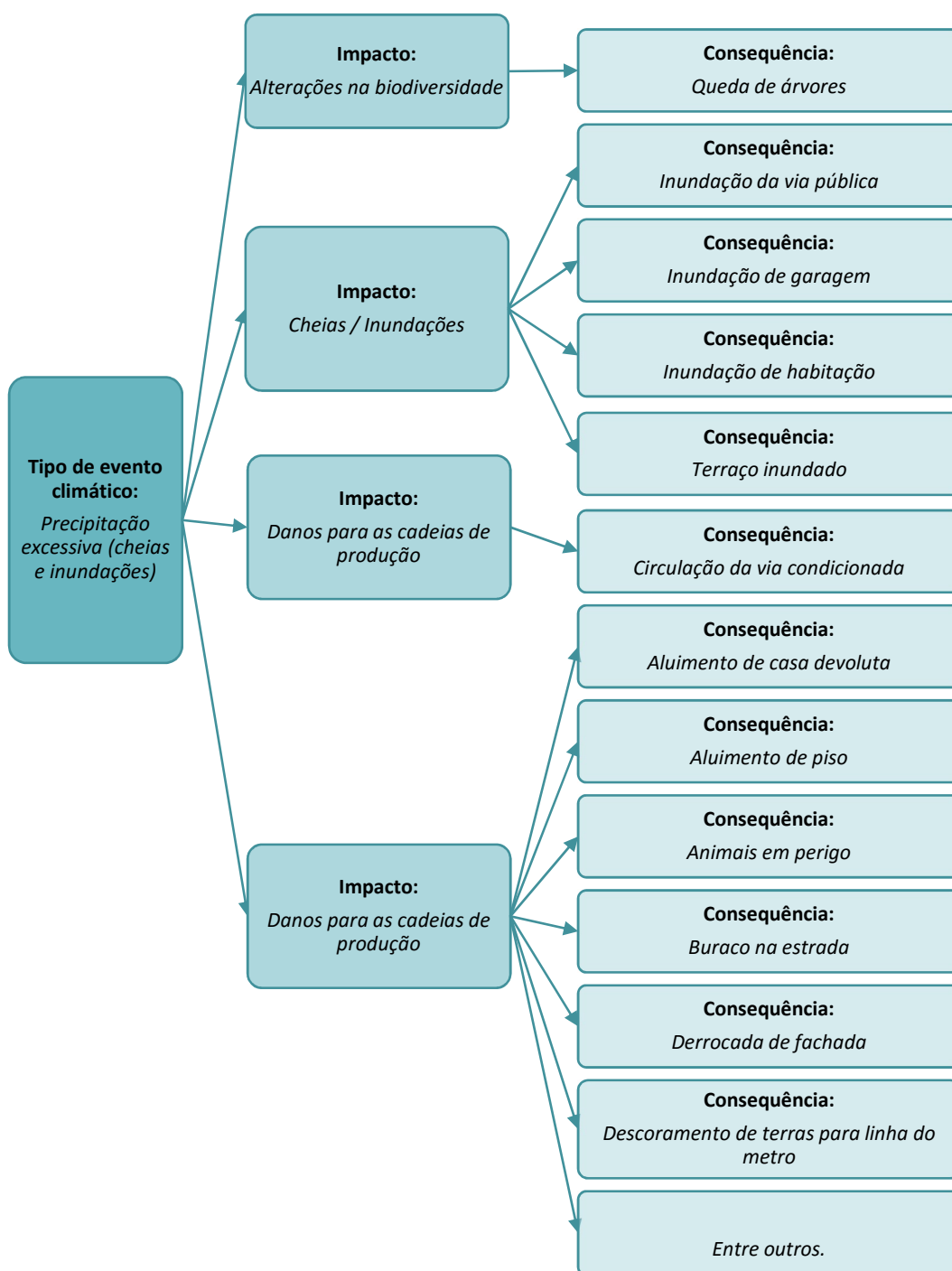


Figura 7. Impactos e consequências “precipitação excessiva (cheias e inundações)” – dados obtidos no

PIC-L

Em termos de projeções futuras, os padrões de precipitação no clima futuro apresentam um grau de incerteza superior ao das variáveis térmicas do clima. Apesar da incerteza, perspetiva-se uma evolução dos padrões de precipitação no sentido de haver uma redução da duração da estação chuvosa e uma intensificação da precipitação nesse período em contraste com a redução da precipitação na Primavera, Verão e Outono. Esta dinâmica vai determinar a ocorrência de um maior número de episódios de cheias e inundações durante o inverno (ANPC, 2014).

4.1.3 Ventos Fortes

De uma maneira geral, os danos causados pelos ventos fortes (tornados) consistem na danificação ou desmoronamento de edifícios e muros e na projeção de objetos, nomeadamente viaturas e coberturas, constituindo uma ameaça significativa para as vidas humanas (ANPC, 2009).

Sendo um fenómeno climático extremo torna-se conveniente entender o território de acordo com as condições que este oferece, de forma a permitir a sua classificação de acordo com as condições geomorfológicas e do contributo dessas condições para a amenização ou agudização dos efeitos do referido fenómeno.

Conforme referido anteriormente, constata-se que Matosinhos, pela presença do Atlântico, tem vento predominante do quadrante oeste, seguindo-se o do leste e do norte, depois o do sudoeste e nordeste e, por último, o do sul e do sueste.

Embora saibamos que este tipo de evento está muitas vezes associado à ocorrência de precipitação ou vice-versa, é mais sensato abordá-los em separado, para uma melhor compreensão dos fenómenos em particular. Refira-se que, quanto a ventos fortes é importante referir que, nos últimos anos, tem-se vindo a assistir a episódios mais frequentes, alguns deles causadores de danos extremamente avultados.

O mês de fevereiro de 2010 foi muito chuvoso em todo o País, devido à passagem de várias depressões com superfícies frontais associadas. No dia 27 de Fevereiro uma depressão com forte cavamento em aproximação ao Continente (Figura 8) provocou ventos de forte intensidade, o que originou rajadas de vento superiores a 100 km/h em vários locais do Continente (tabela 4).

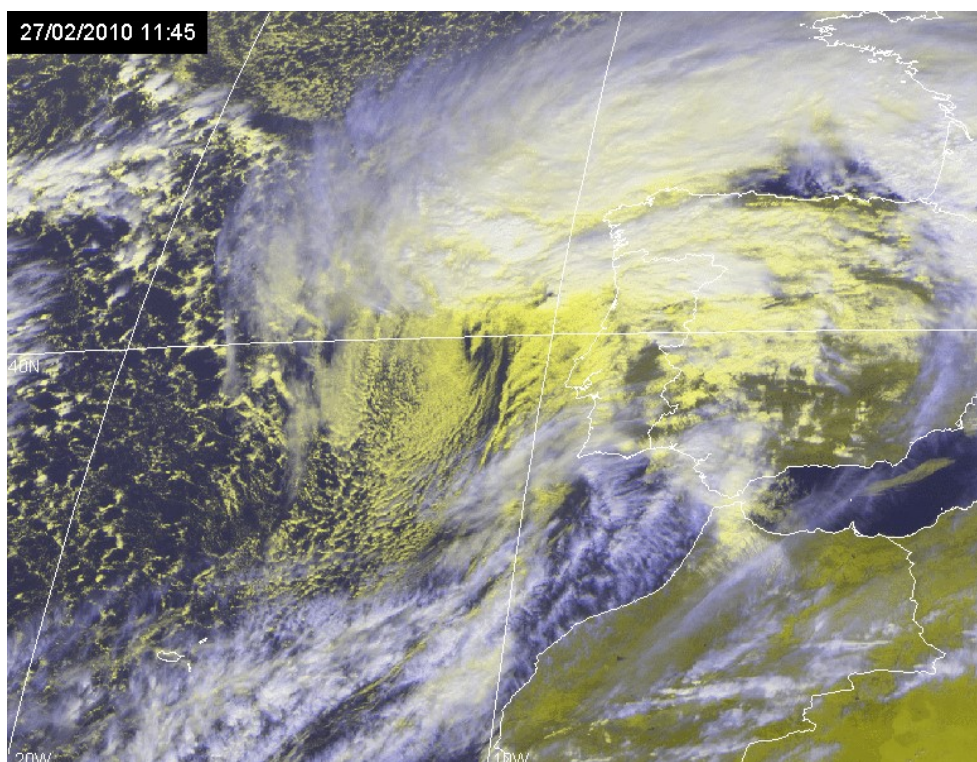


Figura 8. Imagem combinada de alta resolução do satélite MSG às 11:45 UTC³ de dia 27/02/2010

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; 2010.

Tabela 4. Intensidade máxima Instantânea do Vento Superior a 100 km/h no dia 27 de Fevereiro

N.º	Nome	Rajada km/h
545	Porto/Aeroporto	105
1546	Porto/Geof/RUEMA	104

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; 2010.

Mais recentemente, de destacar o mês de dezembro de 2017. No dia 10 devido à aproximação e passagem da superfície frontal fria de forte atividade associada à tempestade Ana, nas regiões norte e centro ocorreu chuva persistente e intensa. O vento soprou temporariamente forte a muito forte nos dias 10 e 11, com rajadas entre 110 e 130 km/h no primeiro dia e com rajadas até 100 km/h no segundo dia.

³ UTC - Tempo Universal Coordenado.

Tabela 5. Impactos e consequências “ventos fortes” – dados obtidos no PIC-L

<i>Ventos Fortes</i>	
Tipo:	<i>Ventos Fortes</i>
Detalhes:	<i>Ventos de forte intensidade</i>
Impactos:	· <i>Danos em edifícios;</i> · <i>Danos para a vegetação;</i> · <i>Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).</i>
Consequências:	· <i>Queda de casa devoluta para a via pública;</i> · <i>Queda de estruturas para a via pública;</i> · <i>Queda de painel publicitário;</i> · <i>Queda de toldos e lonas para a via pública;</i> · <i>Queda de árvores;</i> · <i>Chapas soltas;</i> · <i>Inundação de garagem;</i> · <i>Inundação da via pública;</i> · <i>Queda de andaime;</i> · <i>Queda de caleiras;</i> · <i>Queda de chapas;</i> · <i>Queda de cobertura de prédio;</i> · <i>Queda de gradeamento;</i> · <i>Queda de palco;</i> · <i>Queda de painel publicitário;</i> · <i>Queda de poste de eletricidade;</i> · <i>Queda de revestimento de habitação;</i> · <i>Queda de semáforos para a via pública;</i> · <i>Queda de teto;</i> · <i>Queda de telhado;</i> · <i>Queda de telhas;</i> · <i>Roulotte arrastada e destruída pelo vento;</i>

	· <i>Entre outros.</i>
Setores afetados:	· <i>Agricultura e Floresta;</i> · <i>Biodiversidade;</i> · <i>Energia e Indústria;</i> · <i>Ordenamento do Território e Cidades;</i> · <i>Recursos Hídricos;</i> · <i>Saúde Humana;</i> · <i>Segurança de Pessoas e Bens;</i> · <i>Turismo.</i>
Entidades envolvidas na resposta:	· <i>Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC);</i> · <i>Polícia Municipal;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de Leixões;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de Leça do Balio;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de Matosinhos-Leça;</i> · <i>Corpo de Bombeiros Voluntários de São Mamede de Infesta;</i> · <i>Horto Municipal de Matosinhos;</i> · <i>Empreiteiros;</i> · <i>Serviços Câmara Municipal de Matosinhos.</i>
Limiar crítico:	<i>Desconhecidos</i>

Como ilustrado na figura 9, os ventos fortes, que têm como impactos principais, danos para a vegetação e danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.), estiveram na origem de diferentes consequências.

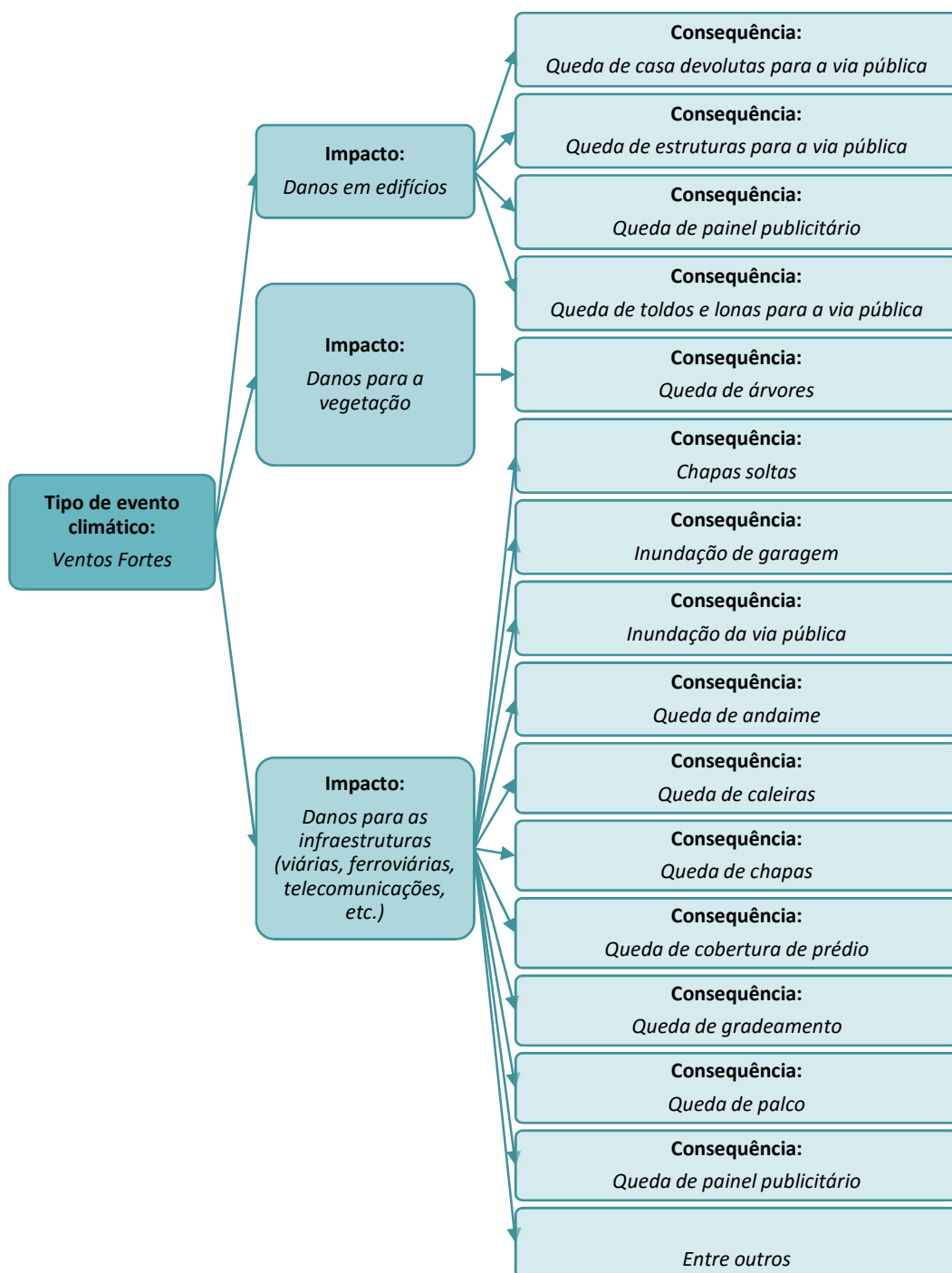


Figura 9. Impactos e consequências “ventos fortes” – dados obtidos no PIC-L

4.1.4 Tempestades/Tornados

De acordo com o IPMA (2018) um tornado corresponde a um fenómeno que consiste num turbilhão de vento, tromba, sobre a superfície terrestre. Relativamente a este tipo de evento climático, de acordo com o levantamento do PIC-L, foi registada a ocorrência de 5 eventos desta tipologia, os quais provocaram alterações na biodiversidade (queda de árvores) e danos para as infraestruturas (queda de várias estruturas).

Entre os dias 15 e 17 de Fevereiro de 2011, o território do Continente foi condicionado por uma depressão localizada a norte da Península Ibérica (Figura 10) com um sistema frontal associado. A massa de ar pós-frontal fria, extremamente instável, que afetou o território, originou chuva forte e queda de granizo e vento muito forte em quase todo o território.

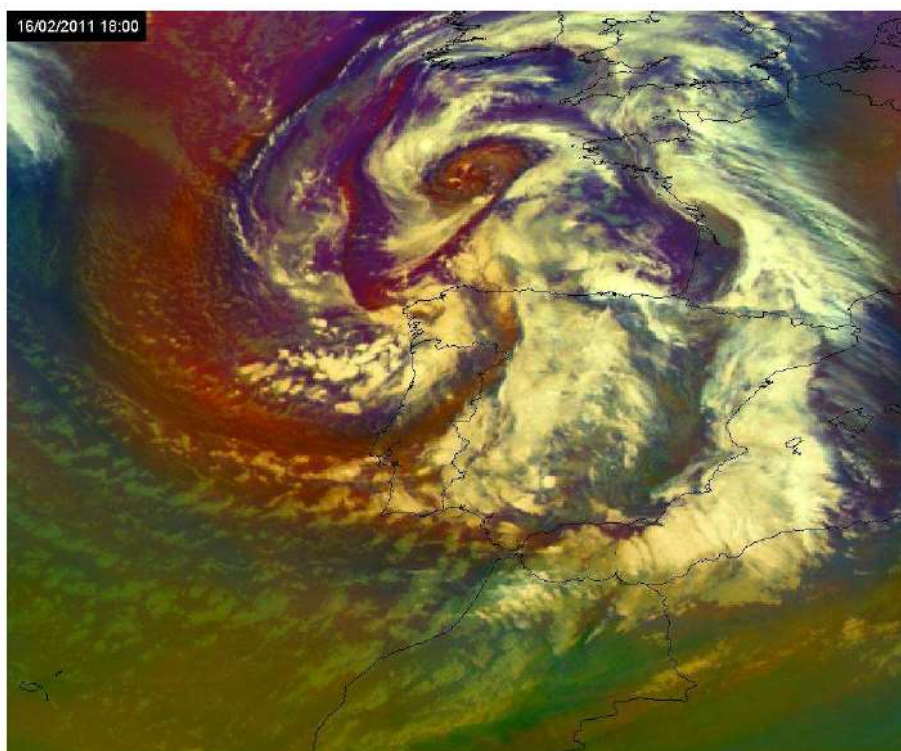


Figura 10. Imagem composta - RGB Massa de ar - do satélite MSG em 16 Fevereiro 2011 às 18:00 UTC

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; 2011

Observaram-se nalgumas estações da rede do IPMA, rajada de vento muito fortes ($> 100\text{km/h}$) no dia 16 de Fevereiro. A chuva intensa e o vento forte que ocorreu em particular na madrugada do dia 16, provocou estragos por todo o País.

No dia 09 de Fevereiro de 2014, uma depressão sofreu um processo de ciclogénese explosiva no seu trajeto pelo Atlântico, verificando-se, uma descida de pressão no seu centro de 29hPa. Esta depressão foi designada de “Tempestade Stephanie”. Esta depressão originou em Portugal precipitação, por vezes forte em especial nas regiões do litoral oeste, e vento forte de sudoeste ou de oeste com rajadas, que durante a tarde e a noite do dia 9, ultrapassaram 100 km/h em alguns locais. Na tabela 6 apresentam-se os valores mais elevados de rajada (superiores a 100km/h) registados na estação meteorológica Porto / Serra do Pilar.

Tabela 6. Valores mais elevados de rajada máxima nos dias 9 e 10 de fevereiro 2014

Estação Meteorológica	Rajada Máxima (km/h)	Dia/Hora de Ocorrência
Porto / Serra do Pilar	106	10/ 02:00

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; 2014.

Na Figura 11 apresentam-se os maiores valores da rajada (superiores a 56 km/h), e respetiva hora de ocorrência, registados no período entre as 00UTC e as 24UTC dos dias 09 (5a) e 10 (5b). Verifica-se que o dia 9 regista uma maior frequência de rajadas e com maior incidência nas regiões do litoral oeste norte e centro.

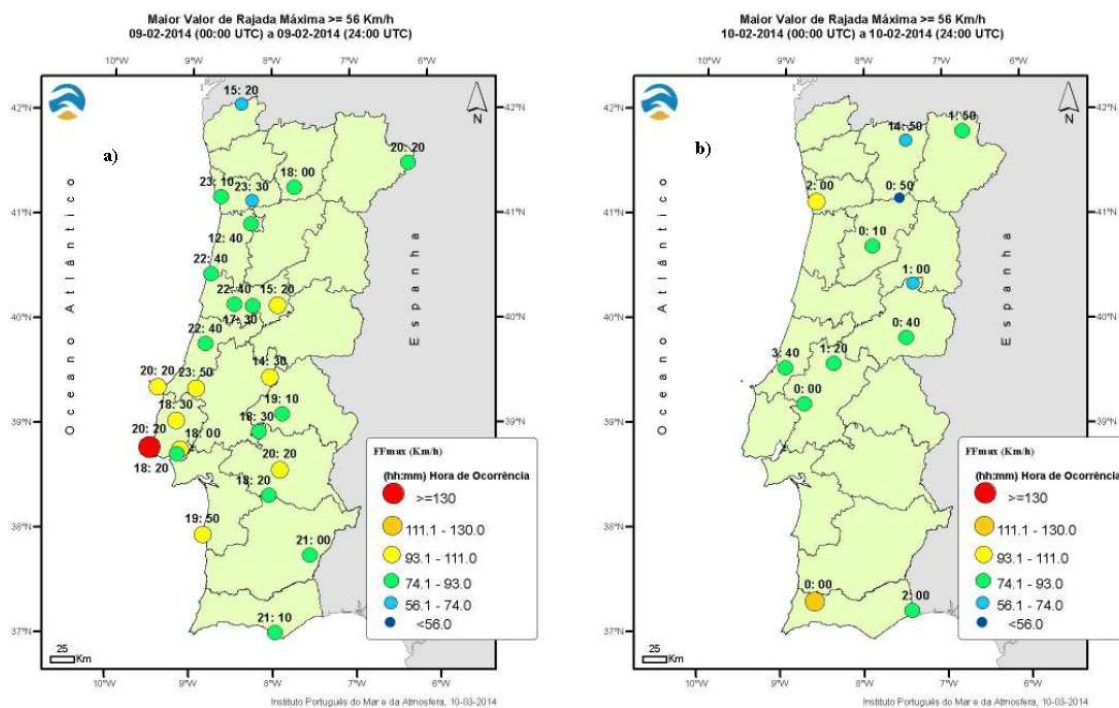


Figura 11. Maiores valores da rajada, superiores a 56 km/h, intensidade e hora de ocorrência nos dias 09 (a) e 10 (b) de fevereiro de 2014 das 00UTC às 24UTC

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; 2014.

De destacar também que o vento intenso associado à depressão originou agitação marítima forte no Atlântico, tendo-sido registado nas boias ondógrafo do Instituto Hidrográfico (IH) ondas com altura significativa (H_s) até 8 metros e com altura máxima (H_{max}) de 12,5 metros em Leixões, associadas a um período de médio de 10 segundos.

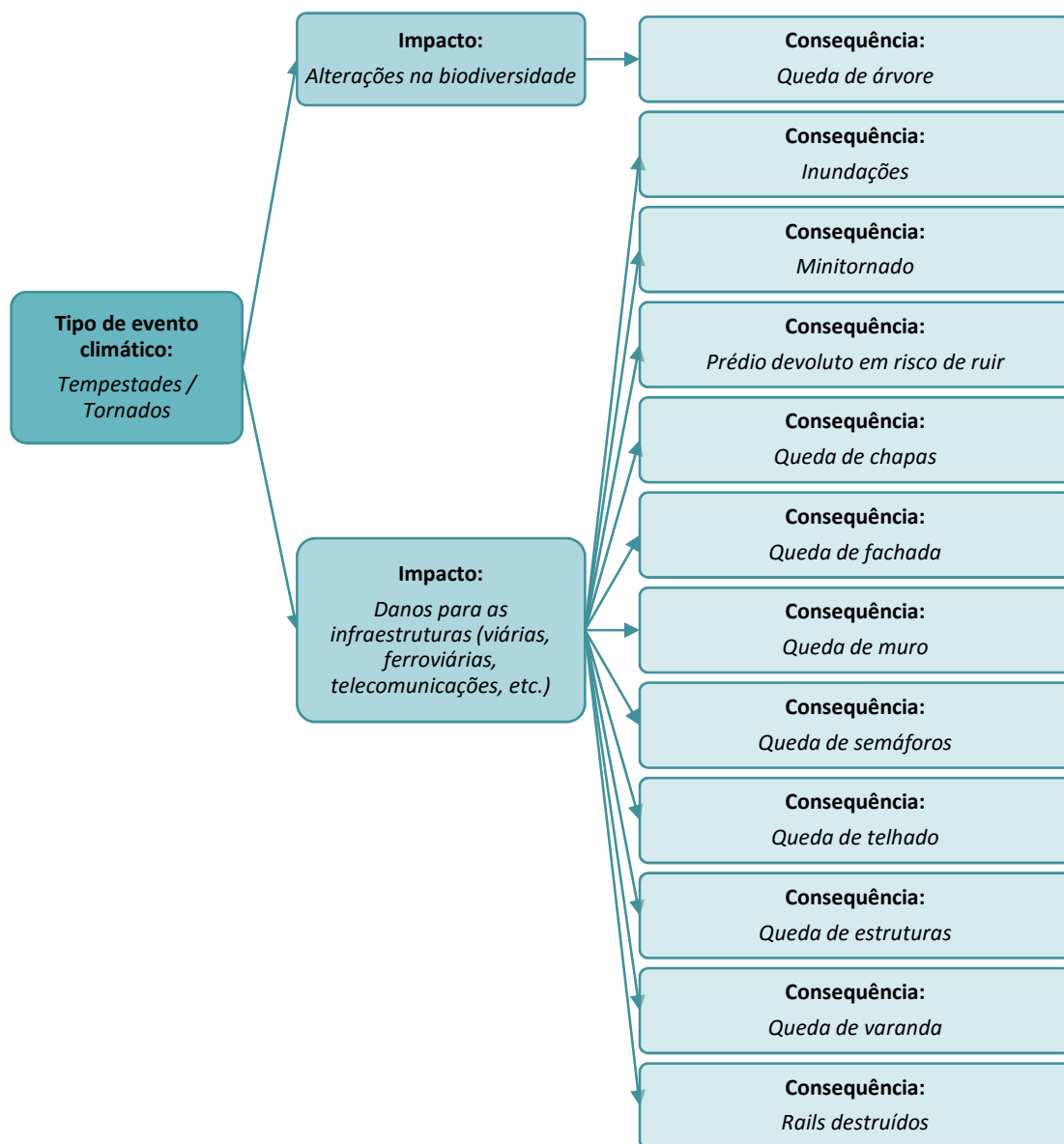
Tabela 7. Impactos e consequências “tempestades/tornados” – dados obtidos no PIC-L

Tempestades/Tornados	
Tipo:	Tempestades/Tornados.
Detalhes:	Precipitação e ventos fortes
Impactos:	- Alterações na biodiversidade; - Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).
Consequências:	Inundações;

	· <i>Minitornado;</i> · <i>Prédio devoluto em risco de ruir;</i> · <i>Queda de árvores;</i> · <i>Queda de chapas;</i> · <i>Queda de fachada;</i> · <i>Queda de muro;</i> · <i>Queda de semáforos;</i> · <i>Queda de telhado;</i> · <i>Quedas de estruturas;</i> · <i>Queda de varanda;</i> · <i>Rails destruídos;</i> · <i>Entre outros.</i>
Setores afetados:	· <i>Agricultura e Floresta;</i> · <i>Biodiversidade;</i> · <i>Energia e Indústria;</i> · <i>Ordenamento do Território e Cidades;</i> · <i>Recursos Hídricos;</i> · <i>Saúde Humana;</i> · <i>Segurança de Pessoas e Bens;</i> · <i>Turismo.</i>
Entidades envolvidas na resposta:	· <i>Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC);</i>
Limiar crítico:	<i>Desconhecidos</i>

Como ilustrado na figura 12, as tempestades / tornados, que têm como impactos principais, danos para a vegetação, danos para as infraestruturas e inundações, estiveram na origem de diferentes consequências.

Figura 12. Impactos e consequências “tempestades/tornados” – dados obtidos no PIC-L



4.1.5 Temperaturas Baixas/Ondas de Frio

Uma onda de frio corresponde a um período de tempo de pelo menos 6 dias em que a temperatura mínima diária é inferior em 5°C ao valor médio das temperaturas mínimas do período de referência (por analogia com a definição das Ondas de Calor dada pela OMM). Apesar de relativamente comuns no clima português de tipo mediterrânico, sobretudo no Inverno, associadas a circulações anticiclónicas de norte e este, as mais intensas e com maior duração podem ser responsáveis por uma mortalidade acentuada nos grupos de risco mais elevado.

As consequências deste fenómeno poderão se a diversos níveis, sendo ao nível do conforto bioclimático bastante afetado. A população idosa é a mais sensível uma vez que as baixas temperaturas exigem um maior esforço do sistema cardiorrespiratório.

Relativamente a Matosinhos, de acordo com o PIC-L, destaque para o mês de Fevereiro de 2012, mês em que o valor médio da temperatura mínima do ar foi muito inferior ao valor normal (1971-2000) em cerca de 4,71°C. Na primeira metade do mês, predominou a influência do anticiclone localizado na região noroeste da Rússia e que se estendeu em crista em direção à Península Ibérica, por vezes mesmo aos Açores (unindo-se com o Anticiclone dos Açores), transportando uma massa de ar ártico continental, muito frio e seco e originando descidas significativas da temperatura, em especial da mínima.

Este evento climático teve diversos danos para a saúde, obrigando, também ao transporte / alojamento de sem-abrigo.

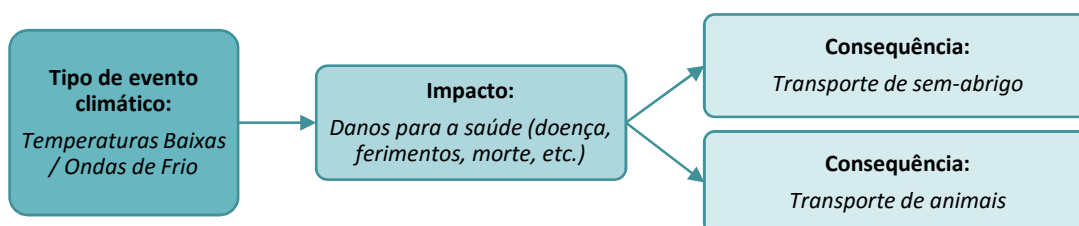
Tabela 8. Impactos e consequências “temperaturas baixas/ondas de frio” – dados obtidos no PIC-L

Temperaturas Baixas/Ondas de Frio	
Tipo:	<i>Temperaturas baixas/ondas de frio</i>
Detalhes:	<i>Temperatura mínima do ar foi muito inferior ao valor normal</i>
Impactos:	<i>Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.).</i>
Consequências:	· <i>Transporte de sem-abrigo;</i> · <i>Transporte de animais.</i>
Setores afetados:	· <i>Ordenamento do Território e Cidades;</i> · <i>Saúde Humana</i> · <i>Segurança de Pessoas e Bens.</i>

Entidades envolvidas na resposta:	<i>Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC).</i>
Limiar crítico:	<i>Desconhecidos.</i>

Como ilustrado na Figura 13, as temperaturas baixas/ondas de frio, que tiveram como impactos principais danos em edifícios, danos para a vegetação e incêndios, podem gerar diferentes consequências

Figura 13. Impactos e consequências “temperaturas baixas/ondas de frio” – dados obtidos no PIC-L



No contexto do aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal, os índices relacionados com tempo frio tenderão a reduzir. Deste modo, dias de geada, dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C e vagas de frio irão decorrer com menor incidência e menor intensidade (ANPC, 2014).

4.1.6 Galgamentos Costeiros

De acordo com a ANPC (2009) correspondem à inundação da faixa terrestre adjacente à linha de costa decorrente de tempestades marinhas. Corresponde às seguintes áreas: inundação pelas águas do mar durante temporais; atingidas pelo esprai das ondas de tempestade; galgamento de elementos morfológicos naturais e estruturas existentes na orla costeira.

As inundações e galgamentos costeiros afetam praias, dunas costeiras, arribas, barreiras detríticas, t mbolos, sapais, faixa terrestre de proteção costeira, águas de transição e respetivos leitos e faixas de proteção, bem assim como estruturas e infraestruturas existentes na orla costeira.

Relativamente a Matosinhos, de acordo com o PIC-L, há registo de um episódio de galgamento costeiro a 06 de Janeiro de 2014.

No período compreendido entre 20 de Dezembro de 2013 e 7 de Janeiro de 2014, a faixa costeira de Portugal Continental esteve sujeita a condições de temporal.

De acordo com a série de agitação marítima do Instituto Hidrográfico, no período compreendido entre 09 de Dezembro de 2013 e 08 de Janeiro de 2014, identificaram-se vários períodos de temporal, com particular expressão nos dias 4, 5 e 6 de Janeiro de 2014, em que se registaram valores de altura significativa máxima (Hmax) ao largo de Sines≈ 15m (Figura 3) e Leixões≈13,5m (gráfico 9).

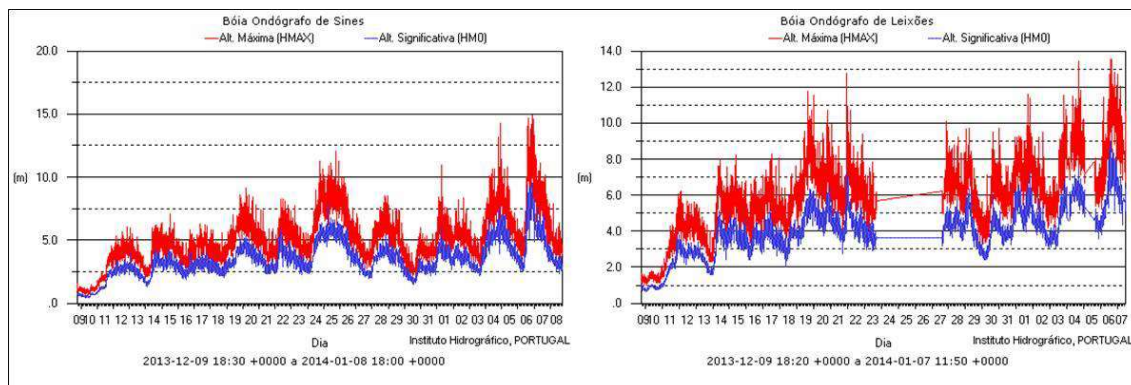


Gráfico 9: Valores de altura significativa (Hs) e altura máxima (Hmax) ao largo em Sines e Leixões

Fonte: Registo das ocorrências no litoral. Relatório Técnico; APA, 2014.

Neste horizonte temporal registaram-se períodos de onda excecionalmente longos, com valor médio máximo de 19.67s e valor máximo de 28s ao largo de Sines (gráfico 10) e valor médio máximo de 18.6s e valor máximo de 27s em Leixões (gráfico 11).

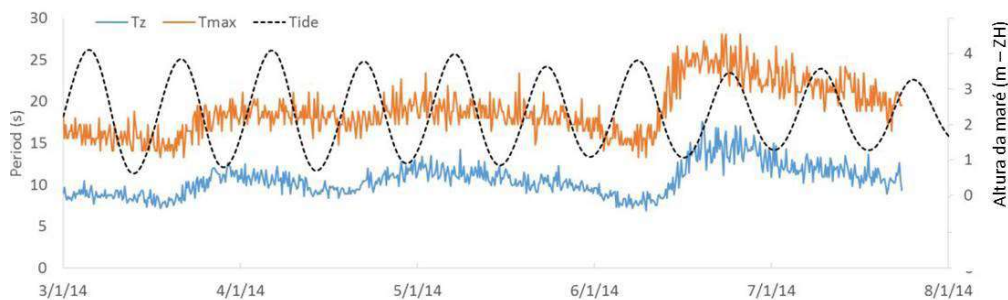


Gráfico 10. Período de onda médio e máximo ao largo em Sines

Fonte: Registo das ocorrências no litoral. Relatório Técnico; APA, 2014.

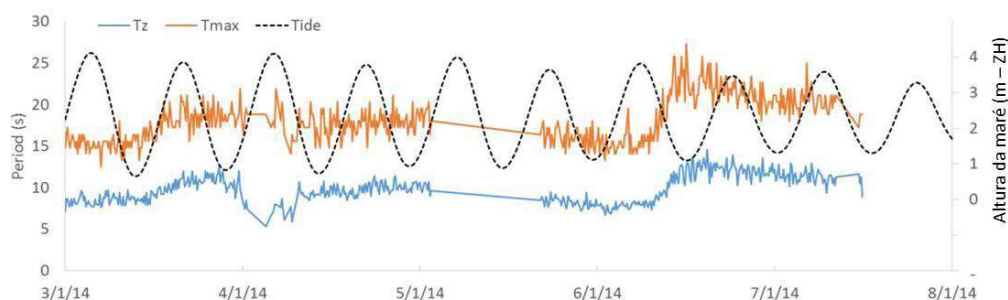


Gráfico 11 . Período de onda médio e máximo ao largo em Leixões

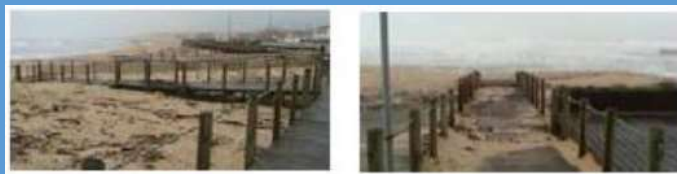
Fonte: Registo das ocorrências no litoral. Relatório Técnico; APA, 2014.

As condições de agitação marítima de temporal registadas no período compreendido entre 20 de Dezembro de 2013 e 7 de Janeiro de 2014, com valores de pico no período compreendido entre os dias 3 e 7 de Janeiro, provocaram uma alteração/afetação generalizada da morfologia costeira, com particular incidência no litoral baixo e arenoso e/ou baixo (mesmo que limitado por arribas ou infraestruturas de proteção/fruição pública), e danos consideráveis nas estruturas e infraestruturas aí presentes em vários locais da faixa costeira sob jurisdição da APA, I.P.

Tabela 8. Descrição das ocorrências/danos – Concelho de Matosinhos

Custo total estimado: 900.000€	
Praia de Angeiras	
Assoreamento dos passadiços pela ação do mar em Angeiras Norte; Destruição de acessos à praia e passadiços em Angeiras Sul; Galgamento do mar para o núcleo piscatório de Angeiras.	
	
Praia do Funtão	

Galgamento do mar para a via pública e danos pontuais em passadiços.



Praia de Pedras do Corgo

Assoreamento do passadiço de acesso à praia e destruição parcial de passadiço longitudinal.



Praia de Pedras da Agudela

Assoreamento do passadiço de acesso à praia e destruição parcial de passadiço longitudinal.



Praia da Quebrada

Destruição do passadiço longitudinal e da travessia da ribeira de Agudela.




Tabela 9. Impactos e consequências "galgamentos costeiros" – dados obtidos no PIC-L

Galgamentos Costeiros	
Tipo:	Galgamento Costeiro
Detalhes:	Faixa costeira de Portugal Continental esteve sujeita a condições de temporal
Impactos:	Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).
Consequências:	Forte ondulação marítima provoca várias inundações.
Setores afetados:	· Agricultura e Floresta; · Biodiversidade; · Energia e Indústria; · Recursos Hídricos; · Ordenamento do Território e Cidades; · Saúde Humana · Segurança de Pessoas e Bens; · Turismo.
Entidades envolvidas na resposta:	Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC).
Limiar crítico:	Desconhecidos.

Como ilustrado na tabela 9, os galgamentos costeiros, que tiveram como impactos principais danos para as infraestruturas, podem gerar diferentes consequências.

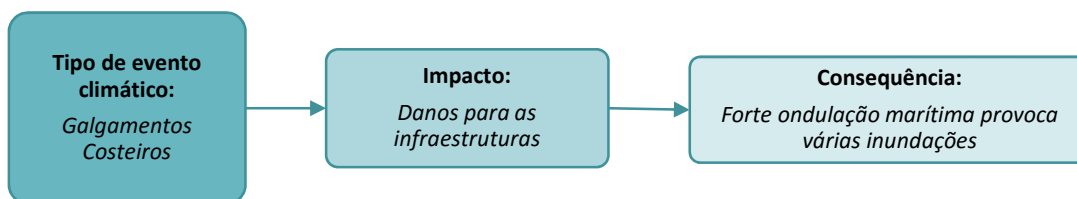


Figura14. Impactos e consequências “galgamentos costeiros” – dados obtidos no PIC-L

De acordo com os cenários conhecidos, o risco de inundações e galgamentos costeiros também será potenciado pelas alterações climáticas. O facto do nível do mar continuar a aumentar, os padrões de direção das ondas virem a alterar-se, e a energia das ondas tender a aumentar, ditará um menor período de retorno para inundações e galgamentos costeiros. O IPCC (AR5) indica que em 2050 o nível médio do mar venha a ser 0,24 m - 0,30 m acima do nível registado na década de 90. Por outro lado, a agitação marítima encontra-se intrinsecamente ligada a tempestades oceânicas, que tenderão a manifestar-se mais frequente e intensamente (SIAM II).

Para finalizar a apresentação de resultados dos impactos e consequências dos eventos climáticos, procedeu-se ao preenchimento da tabela 10, identificando os setores onde as consequências são mais significativas.

Tabela 10. Setores afetados pelos diferentes eventos climáticos

Os eventos climáticos mais importantes	Impacto	Setores
Precipitação excessiva (cheias e inundações)	· Alterações na biodiversidade; · Cheias; · Danos em edifícios; · Danos para as cadeias de produção; · Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); · Inundações.	· Agricultura e Floresta; · Biodiversidade; · Energia e Indústria; · Ordenamento do Território e Cidades; · Recursos Hídricos; · Saúde Humana; · Segurança de Pessoas e Bens; · Turismo.
Ventos fortes	· Danos em edifícios;	· Agricultura e Floresta;

	· Danos para a vegetação; · Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	· Biodiversidade; · Energia e Indústria; · Ordenamento do Território e Cidades; · Recursos Hídricos; · Saúde Humana; · Segurança de Pessoas e Bens; · Turismo.
Tempestades / tornados	· Alterações na biodiversidade; · Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	· Agricultura e Floresta; · Biodiversidade; · Energia e Indústria; · Ordenamento do Território e Cidades; · Recursos Hídricos; · Saúde Humana; · Segurança de Pessoas e Bens; · Turismo.
Temperaturas baixas / ondas de frio	· Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.).	· Ordenamento do Território e Cidades; · Saúde Humana · Segurança de Pessoas e Bens.
Galgamentos costeiros	· Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	· Agricultura e Floresta; · Biodiversidade; · Energia e Indústria; · Recursos Hídricos; · Ordenamento do Território e Cidades; · Saúde Humana · Segurança de Pessoas e Bens; · Turismo.

4.2 Capacidade de Resposta Atual

Ao longo do período em análise, e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o Município de Matosinhos tem procurado responder de forma célere e eficaz a cada ocorrência.

Na maioria dos casos, a resposta dada resultou de uma ação conjunta e integrada de várias entidades, das quais se destacam: Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC); Polícia Municipal; Corpo de Bombeiros Voluntários de Leixões; Corpo de Bombeiros Voluntários de Leça do Balio; Corpo de Bombeiros Voluntários de Matosinhos-Leça; Corpo de Bombeiros Voluntários de São Mamede de Infesta; INDAQUA Matosinhos; SUMA - Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Serviços Câmara Municipal de Matosinhos; Horto Municipal de Matosinhos; Empreiteiros; entre outros agentes de proteção civil e entidades com dever de cooperação.

De uma maneira geral e, da análise efetuada, considera-se que a resposta ou capacidade para a mesma tem sido eficaz quanto ao imediato. A longo prazo, tem-se conhecido um crescente aprimoramento, que é visível e constitui quase sempre resultados benéficos. Contudo, para além da resposta dada a cada evento climático, a prevenção assume também um papel fundamental e o Município de Matosinhos dispõe já de alguns instrumentos que permitem minimizar consequências e potenciar uma resposta planeada, mais célere e consistente, das quais se destacam:

4.2.1 Plano Municipal de Emergência da Proteção Civil (PMEPC)

O Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Matosinhos, adiante designado por PMEPCM, é um plano geral e representa a sistematização de um conjunto de normas e regras de procedimento, destinadas a evitar ou a minimizar os efeitos de um acidente grave ou catástrofe, que possa ocorrer numa determinada área ou em todo o Município.

Este Plano, visa assegurar a criação das condições favoráveis ao empenhamento rápido, eficiente e coordenado não só de todos os meios e recursos disponíveis no Concelho, como também dos meios de reforço que venha a obter para operações de proteção civil em situação de emergência, incluindo as ações de prevenção, procurando assim garantir condições para prevenir riscos, atenuar ou limitar os seus efeitos e socorrer as pessoas em perigo.

Quanto à sua finalidade, o PMEPCM é de carácter geral e identifica os riscos de origem natural ou de ação antrópica, com probabilidade de ocorrência significativa no concelho, de que podem resultar acidentes graves ou catástrofes que afetem populações, património edificado, ambiente e atividades socioeconómicas.

A elaboração do PMEPC resulta da necessidade de existir um planeamento prévio das operações de proteção civil para que o resultado seja uma eficaz gestão de emergência. Assim, o PMEPC compreende os seguintes objetivos gerais:

- Providenciar, através de uma resposta concertada, as condições e os meios indispensáveis à minimização dos efeitos adversos de um acidente grave ou catástrofe;
- Definir as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil;
- Definir a unidade de direção, coordenação e comando das ações a desenvolver;
- Coordenar e sistematizar as ações de apoio, promovendo maior eficácia e rapidez de intervenção das entidades intervenientes;
- Inventariar os meios e recursos disponíveis para acorrer a um acidente grave ou catástrofe;
- Minimizar a perda de vidas e bens, atenuar ou limitar os efeitos de acidentes graves ou catástrofes e restabelecer o mais rapidamente possível, as condições mínimas de normalidade;
- Assegurar a criação de condições favoráveis ao empenhamento rápido, eficiente e coordenado de todos os meios e recursos disponíveis num determinado território, sempre que a gravidade e dimensão das ocorrências o justifique;
- Habilitar as entidades envolvidas no plano a manterem o grau de preparação e de prontidão necessário à gestão de acidentes graves ou catástrofes;
- Promover a informação das populações através de ações de sensibilização, tendo em vista a sua preparação, a assumpção de uma cultura de autoproteção e o entrosamento na estrutura de resposta à emergência.

4.2.2 Plano Diretor Municipal (PDM)

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Matosinhos é o instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos, integrando e articulando as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal. Este é constituído pelos seguintes elementos:

- ➔ **Regulamento:** constitui o elemento normativo do PDM e que estabelece as regras e parâmetros aplicáveis à ocupação, uso e transformação do solo, vinculando as entidades públicas e ainda, direta e imediatamente, os particulares;
- ➔ **Planta de ordenamento:** representa o modelo de estrutura espacial do território municipal, bem como a delimitação das unidades operativas de planeamento e gestão e unidades de execução. Define espacialmente a classificação e a qualificação do solo;
- ➔ **Planta de condicionantes:** identifica as servidões administrativas e as restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de aproveitamento.

4.3 Impactos e Vulnerabilidades Projetadas

As alterações climáticas mencionadas no capítulo 3 poderão agravar, diminuir ou manter as vulnerabilidades climáticas do município de Matosinhos. Sabe-se que poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos, nas áreas e setores já afetados atualmente ou em novas áreas e setores. Existe uma evolução/interação entre os fatores climáticos e não climáticos (sociais, demográficos, ocupação do território, planeamento, entre outros), tendo importância, uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos climáticos futuros.

Para o desenvolvimento do estudo foram identificadas as principais alterações climáticas com potencial relevância para o município de Matosinhos e, desta forma, identificar e compreender melhor de que forma a vulnerabilidade climática atual do município poderá ser modificada no futuro. Neste âmbito, para o município identificam-se as seguintes oportunidades concretas:

- Rever os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) e repensar o desenho urbanístico, no sentido de uma cidade mais resiliente;
- Repensar o planeamento urbano, nomeadamente através da aposta em novos conceitos e materiais para o mobiliário urbano, sinalética e outras estruturas verticais, que se afiguram particularmente vulneráveis aos riscos prioritários;
- Redesenhar a cidade, privilegiando o aumento da implementação de corredores de ventilação natural e o aumento do potencial ecológico (e.g. criação de grandes espaços verdes, requalificação de linhas de água, aproveitamento da direção dominante do vento e das brisas provenientes do oceano);
- Introduzir no concelho a arquitetura bioclimática para a requalificação de infraestruturas e para novas construções, apostando no recurso a novas soluções de conforto térmico;
- Apostar no mapeamento termográfico e altimétrico do território concelhio;
- Apostar no aproveitamento das fontes de energia renovável (e.g. energia solar, eólica, biomassa, geotérmica);
- Elaborar um plano / modelo de mobilidade mais sustentável, contemplando uma vertente de incentivos fiscais;
- Repensar o ordenamento do litoral e os mecanismos de defesa costeira;
- Apostar em novas metodologias e competências para as autarquias no âmbito dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira;
- Promover a reabilitação do parque habitacional;
- Incentivar a diminuição crescente da pressão urbanística sobre os recursos hídricos;
- Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico do território concelhio ao nível das águas subterrâneas e superficiais e transpor a informação para o sistema de informação geográfico da autarquia;
- Incentivar o surgimento de ideias inovadoras de negócio (novas áreas de atuação);

- Apostar na identificação e definição de indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados (e.g. desenvolvimento de novas modelações que permitam antever e fazer face aos efeitos do fenómeno de *storm surge*; avaliação de risco e previsão de galgamentos costeiros);
- Reforçar a componente de informação e sensibilização da população, incrementando a capacidade de prevenção, autoproteção e reação adaptativa, especialmente dos grupos mais vulneráveis.

O risco climático prioritário que o município de Matosinhos enfrenta atualmente consiste na precipitação excessiva (cheias e inundações). Os galgamentos costeiros, ventos fortes e tempestades / tornados correspondem também a riscos significativos com o qual o território se depara no presente.

Devido às alterações climáticas, o risco de galgamentos costeiros tenderá a aumentar significativamente, antevendo-se ocorrências mais frequentes (menor período de retorno). No futuro, este será o risco de maior prioridade do Município.

4.3.1 Impactos negativos

Com as modificações no clima, os principais impactos negativos diretos expectáveis são relacionados com:

- Alterações na biodiversidade (e.g. ecossistemas marinhos);
- Danos para a vegetação (e.g. queda de árvores);
- Danos em edifícios, estruturas de apoio balnear e mobiliário urbano (e.g. sinalética, mobiliário, andaimes, esplanadas, contentorização de resíduos, publicidade de grandes formatos, paragens de transportes públicos, chapas de cobertura e contenções periféricas de obras, vidros);
- Danos para as infraestruturas (transporte, comunicação, escoamento e retenção de águas pluviais);
- Alterações no uso de equipamentos e serviços (e.g. sistema público de transportes, tráfego aéreo e marítimo; sistemas de abastecimento de água e energia; equipamentos de utilização coletiva);
- Condicionamentos de tráfego e aumento do número de acidentes rodoviários;
- Danos para a saúde e aumento da mortalidade na população mais vulnerável;

- Danos para as cadeias de produção e para a economia local;
- Salinização dos lençóis freáticos;
- Erosão costeira e subsequente deterioração dos sistemas dunares e descalçamento de arribas;
- Custos avultados em obras de engenharia de defesa e proteção costeira;
- Necessidade de evacuação / desenraizamento da população costeira e/ou ribeirinha;
- Perda de atratividade e de oferta turística.

Os impactos negativos indiretos identificados como mais relevantes consistem no aumento do custo de bens e serviços, aumento da taxa de desemprego e consequente precaridade da população, aumento na despesa das equipas de socorro e resgate, aumento de custos indemnizatórios, no desinvestimento em atividades económicas relacionadas com a fruição balnear e turística e na projeção de uma imagem negativa do concelho.

As comunidades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são a população economicamente mais desfavorecida e os grupos mais vulneráveis, tais como a população mais idosa, as crianças, as populações mais isoladas, os doentes crónicos e os indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes. Não obstante, correspondendo as alterações climáticas a um desafio transversal a todo o território, ainda que com algumas especificidades localizadas (faixa costeira), toda a população é considerada como vulnerável às mudanças climáticas futuras.

4.3.2 Impactos positivos e oportunidades

Apesar destes impactos negativos, é possível identificar algumas oportunidades decorrentes das alterações climáticas, que devem ser consideradas, tendo em vista o desenvolvimento futuro do município. Estas oportunidades assumem-se como fatores que tornam mais fácil o planeamento e/ou a implementação das ações de adaptação, que providenciem co-benefícios para o território. Podendo ser de cariz ambiental, social ou económico, as oportunidades decorrentes das alterações climáticas confluem, fundamentalmente, para a criação e promoção da capacidade adaptativa no território. Com efeito, o atual contexto representa um momento (oportunidade) de repensar o planeamento do território, em particular das cidades, privilegiando a adoção de medidas promotoras de adaptação,

nomeadamente mediante a consideração e inclusão destas questões nos instrumentos de gestão territorial. Neste âmbito, para o município de Matosinhos identificam-se as seguintes oportunidades concretas:

Tabela 11- associação do tipo de eventos climáticos com os impactos positivos (oportunidades)

Tipo de evento climático	Impactos positivos (oportunidades)
Precipitação intensa	<i>Promover a reabilitação do parque habitacional dos cascos existentes; Diminuição crescente da pressão urbanística sobre os recursos hídricos; Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da autarquia; Disponibilizar a informação á população; Potenciar o ciclo da água na população através de campanhas e iniciativas de formação por parte da autarquia;</i>
Ondas de frio/diminuição da Temperatura	<i>Redesenhar a cidade, privilegiando a diminuição da permeabilização do solo e aumentar o potencial ecológico fomentando a criação de grandes espaços verdes no interior das cidades para criação de sombra e reversão/criação de linhas de água a descoberto; Planear o concelho a partir do conceito "Cidade - Jardim"; Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções; Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano); Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho; Criação de plataforma on-line de informação da população; Aparecimento de novos programas municipais/privados de aproveitamento da energia solar, biomassa, geotérmica; Criação de uma base de dados aprofundada da população do concelho por forma a melhorar a capacidade de prevenção e reação adaptativa da população mais vulnerável; Elaboração de plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais; Criação de corporações de bombeiros profissionais; Investimento em material de combate das entidades oficiais de socorro e auxilio; Incremento de negócios como os seguros,</i>

	<i>energia, água e construção civil; Consolidar e atualizar as redes de cuidados sociais e de saúde;</i>
Ventos Fortes (tempestades/tornados)	<i>Aparecimento de novas ideias novos materiais, de mobiliário urbano, sinalética e outras estruturas verticais - mudança de paradigmas;</i>
Galgamento costeiro	<i>Revisão dos planos e desenho urbanístico para uma cidade mais resiliente; Novas metodologias e competências para as autarquias para na responsabilidade dos planos de ordenamento da orla costeira - novas modelações de forma a evitar os efeitos de stormsurge; Aparecimento de novas ideias inovadoras de negócio; Aumento de mão-de-obra qualificada; Desenvolvimento de um estudo das previsões de galgamento no território costeiro;</i>

4.4 Avaliação do Risco Climático

Os níveis de risco climático de cada tipo de evento, associados às consequências dos impactes climáticos, encontram-se identificados na tabela que se segue.

Tabela 12. Avaliação dos riscos climáticos para Matosinhos

Ref.	Evento	Exemplos de impactos	Nível do Risco		
			Presente	Médio Prazo 2141-2070	Longo Prazo 2071-2100
A	Precipitação excessiva (cheias e inundações)	Alterações na biodiversidade; Cheias; Danos em edifícios; Danos para as cadeias de produção; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Inundações.	6	2	4
B	Temperaturas baixas / Ondas de frio	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.).	2	1	1
C	Ventos fortes	Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	4	2	2
D	Tempestades / Tornados	Alterações na biodiversidade; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	4	2	2
E	Galgamentos Costeiros	Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.)	4	6	6

A determinação do nível de risco, identificado na tabela 12, para cada um dos eventos climáticos teve por base uma aprofundada pesquisa e análise, de modo a obter-se uma classificação em termos de magnitude das consequências dos respetivos impactos.

Relativamente à **precipitação excessiva (cheias e inundações)**, as projeções apontam para que a precipitação se torne menos frequente até ao final do século XXI, mas de maior intensidade (i.e. tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte). Com efeito, considerou-se uma diminuição da frequência destes eventos, mas uma variação ao nível da magnitude das respetivas consequências. Assim, entendeu-se que os impactos serão menos gravosos no horizonte temporal 2041-2070 (magnitude 1), mas que no período 2071-2100 poderão ser semelhantes aos verificados no presente

(magnitude 2). Este aumento de magnitude justifica-se pelo facto de nos meses de Inverno a tendência projetada ser de ligeiro aumento da precipitação, particularmente no final do século.

As **temperaturas baixas / ondas de frio** tenderão a diminuir até ao final do século XVI, dado o previsível aumento acentuado da temperatura mínima. Antevendo-se que os impactes futuros deste evento serão praticamente inexistentes, considerou-se uma magnitude mínima (magnitude 1) para ambos os horizontes temporais projetados (2041-2070 e 2071-2100).

No que subjaz aos **ventos fortes** considerou-se uma diminuição da magnitude da consequência ao longo do século (magnitude 1), dada a previsão de diminuição quer do número de dias com vento moderado a forte ou superior, quer da velocidade média do vento.

Relativamente aos eventos de **tempestades / tornados**, ainda que a cenarização aponte um aumento da intensidade das tempestades de Inverno, acompanhadas de chuva e vento forte, não poderão ser descuradas as projeções de diminuição dos níveis de precipitação e da velocidade do vento. Do mesmo modo, deverá atender-se à presumível diminuição do número médio de dias de chuva e dias com vento moderado a forte ou superior. Com efeito, à semelhança do referido relativamente ao risco de ventos fortes, também para este evento se optou por uma diminuição da magnitude dos impactos no futuro (magnitude 1).

Quanto aos **galgamentos costeiros**, optou-se por uma manutenção da magnitude (magnitude 2) nos horizontes temporais futuros, ainda que aliada a um aumento da frequência destes eventos. De facto, conforme explanado anteriormente, o facto de se prever um aumento do nível médio das águas do mar, alterações nos padrões de direção das ondas e um aumento da intensidade da energia das ondas, permite antever períodos de retorno mais curtos para a ocorrência de galgamentos costeiros. Assim, estes eventos tenderão a ser mais frequentes, mas com consequências que se preveem idênticas às do presente.

Tendo por base a análise anteriormente realizada, importa identificar os riscos climáticos que poderão aumentar (ou diminuir) devido às alterações climáticas. Neste contexto, importa observar que há um risco que apresentam uma probabilidade de aumento mais acentuado e preocupante, tendo em conta aquilo que são os cenários traçados para o território concelhio. Nestas circunstâncias referem-se os galgamentos costeiros, que se anteveem de grande impacto sobre o território e a população.

Apesar do município já se deparar com a ocorrência deste tipo de eventos, e de ter de lidar com os respetivos impactos, antevê-se que este risco climático seja considerado prioritário no futuro, atendendo aos cenários climáticos traçados. De facto, a ocorrência de galgamentos costeiros e eventuais

subsequentes inundações costeiras, poderá implicar grandes impactos e adversidades para o território e para a população, especialmente para os grupos mais vulneráveis (crianças, idosos, doentes crónicos e residentes nas áreas contíguas à linha de costa).

Por outro lado, os riscos que tenderão a diminuir relacionam-se com os eventos de temperaturas baixas / ondas de frio, ventos fortes e tempestades / tornados. O risco de precipitação excessiva (cheias e inundações), embora se preveja diminuir, deverá constituir também uma prioridade para atuação do Município, atendendo ao grau de risco determinado para o final do século.

Note-se que é provável que os riscos climáticos representem apenas alguns desafios de um conjunto mais alargada que o município tem de enfrentar. Existirão riscos com características não climáticas que poderão relacionar-se com os climáticos, contribuindo, eventualmente, para a maximização dos respetivos impactos (e vice-versa). Importa, por isso, em contexto de alterações climáticas, intervir também na mitigação dos riscos não climáticos, particularmente dos que possam apresentar-se como fatores potenciadores dos riscos climáticos, procurando contribuir para uma abordagem integrada à gestão de risco.

No território concelhio importa destacar como fator de risco os potenciais problemas ao nível do ordenamento do território (urbanismo), os quais poderão contribuir para uma maior vulnerabilidade do território aos riscos climáticos, na medida em que representam um desajustamento aos efeitos do clima expectável. Neste contexto, e a título exemplificativo, refere-se o aumento dos perímetros urbanos, a ocupação desordenada do território e a ausência de um plano de mobilidade concelho. Na área social, a diminuição da capacidade de endividamento da por parte das instituições da gestão pública e privadas poderá ter repercussões na população e no processo evolutivo do concelho, nomeadamente na implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas.

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas por várias entidades e organismos nacionais e internacionais como uma das principais ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade terão de enfrentar.

Perante os desafios impostos pelas alterações climáticas existem fundamentalmente, duas linhas de atuação: **Mitigação e Adaptação**.

A **mitigação** é um processo que visa a redução da emissão dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) para a atmosfera, reduzindo dessa forma o risco e a magnitude das alterações climáticas futuras. Contudo, não protege as comunidades dos efeitos das alterações climáticas.

Por outro lado, a **adaptação** é um processo de ajustamento ao clima atual ou projetado aos seus efeitos. Em sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar danos e/ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar ajustamentos ao clima projetado e aos seus efeitos (IPCC, 2014).

Tendo em consideração a importância que ambas as linhas de atuação possuem para a diminuição da vulnerabilidade dos territórios aos fenómenos climáticos extremos, é fundamental a adoção coordenada de opções/medidas de mitigação e de adaptação. Quanto mais sucesso tiverem as medidas de mitigação para a redução das emissões dos GEE, menor será a necessidade de adaptação, uma vez que prevê uma redução do risco e magnitude dos efeitos das alterações climáticas.

Em termos gerais, o processo de adaptação às alterações climáticas poderá ser descrito como sendo de dois tipos distintos (Capela Lourenço *et al.*, 2016):

- **Adaptação autónoma (ou espontânea):** as medidas são implementadas não de forma consciente mas de forma espontânea de forma a responder às alterações ecológicas em sistemas naturais e por alterações de mercado e de bem-estar em sistemas humanos;
- **Adaptação planeada:** as medidas resultam de uma decisão política deliberada, baseados na consciência de que as condições foram alteradas (ou estão prestes a ser) e que existe uma necessidade de atuar de forma a retornar, manter ou alcançar o estado desejado.

O presente trabalho enquadra-se no processo de adaptação planeada e, por conseguinte deverá incluir múltiplos tipos de decisões e opções de cariz estrutural, institucional, tecnológica e social.

Neste sentido, as opções de adaptação correspondem às alternativas (decisões) que permitem operacionalizar uma estratégia de adaptação. São a base para definir as medidas a implementar e responder às necessidades de adaptação identificadas. Representam ações ou conjuntos de ações disponíveis e apropriadas, que permitem enquadrar possíveis medidas de adaptação e a sua implementação ao longo do tempo (Capela Lourenço *et al.*, 2016).

Tendo em consideração aquilo que são as orientações nacionais e internacionais, as opções de adaptação às alterações climáticas identificadas para o Município de Matosinhos foram caracterizadas de acordo com o tipo de ações que promovem. Para tal, consideraram-se três categorias de opções e medidas de adaptação planeada, apresentadas pela Comissão Europeia no “Livro Branco” (CE, 2009) e na “Estratégia Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas” (CE, 2013) e adotadas, a nível nacional, no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (Capela Lourenço *et al.*, 2017). Como categorias de opções e medidas de adaptação segundo o tipo de ação referem-se, então:

- **Infraestruturas “cinzentas”:** intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar as infraestruturas melhor preparadas aos eventos climáticos extremos, com foco no impacto direto das alterações climáticas sobre as infraestruturas (e.g. temperatura, inundações, subida do nível médio do mar) e com o objetivo de reduzir a ameaça (e.g. diques, barragens) ou prevenir os seus efeitos (e.g. ao nível da ou do ar condicionado);
- **Infraestruturas “verdes”:** contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como a reversão da perda de biodiversidade, degradação de ecossistemas e restabelecimento dos ciclos da água. São utilizadas as funções e os serviços dos ecossistemas para obter soluções de adaptação mais fáceis de implementar e de melhor custo-eficácia que as infraestruturas “cinzentas” (e.g. utilização do efeito de arrefecimento gerado por árvores e outras plantas; preservação da biodiversidade como forma de melhorar a prevenção contra eventos extremos, pragas e espécies invasoras; gestão integrada de áreas húmidas; melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água);
- **Opções de adaptação “não estruturais” (ou *soft*):** desenho e implementação de políticas, estratégias e processos (e.g. integração de adaptação no planeamento territorial e urbano; disseminação de informação; incentivos económicos à redução de vulnerabilidades; sensibilização para a adaptação).

As opções de adaptação podem ainda ser categorizadas segundo o seu âmbito e objetivos gerais, nomeadamente em função de duas tipologias: as que permitem melhorar a capacidade adaptativa e as permitem diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar as oportunidades geradas.

A **melhoria da capacidade adaptativa** do município compreende o desenvolvimento da capacidade institucional, de forma a permitir uma resposta integrada e eficaz ao desafio das alterações climáticas, isto poderá implicar a título exemplificativo, a compilação da informação necessária e a criação de condições fundamentais para levar a cabo ações de adaptação, nomeadamente ao nível regulamentar, institucional e de gestão.

A **diminuição da vulnerabilidade e/ou aproveitamento de oportunidades** implica o desenvolvimento de ações concretas passíveis de reduzir a sensibilidade e/ou exposição do território ao clima (atual ou projetado) e permitem aproveitar eventuais oportunidades emergentes. Este tipo de opções podem ir desde soluções simples de baixo custo (*“low-tech”*) até infraestruturas de grande dimensão, sendo por isso primordial ter em conta o motivo, a prioridade e a viabilidade das ações a implementar. Constituem exemplos de ações que diminuem a vulnerabilidade e/ou aproveitem oportunidades: i) Aceitar os impactos e incorporar as perdas resultantes dos riscos climáticos, aceitando nomeadamente que certos sistemas, comportamentos e atividades deixarão de ser sustentáveis num clima diferente (e.g. evacuação planeada de zonas costeiras ameaçadas devido à subida do nível médio do mar); ii) Compensar os danos através da partilha (ou distribuição) dos riscos e perdas, por exemplo por via de seguros).

Neste âmbito, importa reter, que em termos práticos, a distinção entre ambas as tipologias nem sempre será simples e clara, atendendo que muitas das ações identificadas permitem diminuir a vulnerabilidade, reforçando, simultaneamente, a capacidade adaptativa. Com efeito, haverá opções (e medidas) de adaptação que poderão enquadrar-se em ambas as tipologias. A divisão nestas duas grandes tipologias servirá, no entanto, como orientação e suporte ao processo de identificação das opções e medidas de adaptação.

Desta forma, no processo de definição das opções de seleção procurou-se aumentar a capacidade de adaptação e resiliência das comunidades a partir de opções imateriais, não desprezando as estruturas materiais que em muitos cenários são de importância igual ou até superior em alguns casos. Contudo, o Município de Matosinhos entendeu que se deve planear ou arquitetar a base para a “coisa comum” ter sucesso.

Relativamente à abordagem do município para a seleção das opções de adaptação, importa destacar que foram promovidas diversas reuniões de trabalho entre as divisões envolvidas: Divisão de Monitorização Ambiental, Divisão de Planeamento Urbano e o Serviço Municipal de Proteção Civil. As diferenças de

temas e objetivos das unidades orgânicas foi suficiente para atingir a escolha e seleção das opções de adaptação.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

Na tabela 13, estão identificadas as vinte e uma (21) potenciais opções de adaptação que permitem ao Município de Matosinhos responder aos impactos identificados anteriormente ou aproveitar as oportunidades por eles geradas.

Tabela 13. Identificação das opções de adaptação para o Município de Matosinhos

ID	Opção de adaptação	Característica da opção (a)	Característica da opção (b)	Objetivos	Setor(es)	Resposta (a eventos / impactos)
1	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	Opções “não estruturais” (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017.	Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Energia e Indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo; Zonas Costeiras	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.
2	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	Opções “não estruturais” (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Informar a população sobre as alterações/adaptações climáticas, de modo a tornar menos resistente a adoção de	Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades;	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades

Promovido por:



Realizado por:



				<i>medidas de prevenção ou mitigação.</i>	<i>Recursos Hídricos; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.</i>	<i>identificadas para o Município.</i>
3	<i>Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.</i>	<i>Infraestruturas “cinzentas”</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Evitar alterações no uso de equipamentos/serviços decorrentes de extremos climáticos.</i>	<i>Energia e Indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana.</i>	<i>Ondas de calor/vagas de frio</i>
4	<i>Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Melhorar a capacidade adaptativa</i>	<i>Estudo do sistema hidrológico.</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.</i>	<i>Precipitação intensa.</i>
5	<i>Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Estudo da infraestrutura verde.</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos;</i>	<i>Permite enquadrar e ajudar em resposta futura a todos os tipos de eventos extremos.</i>

Promovido por:



Realizado por:



	<i>potencial de queda maior em eventos extremos.</i>				<i>Saúde Humana;</i>	
6	<i>Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017.</i>	<i>Biodiversidade; Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>
7	<i>Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano).</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Segurança de Pessoas e Bens.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>

8	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.	Opções “não estruturais” (soft)	Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades	Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.	Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.
9	Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.	Opções “não estruturais” (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.	Agricultura, Florestas e Pescas; Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Segurança de Pessoas e Bens.	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.
10	Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos.	Infraestruturas “verdes”	Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades	Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.	Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana.	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades

						<i>identificadas para o Município.</i>
11	<i>Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017.</i>	<i>Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Segurança de Pessoas e Bens; Zonas Costeiras.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>
12	<i>Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.</i>	<i>Infraestruturas “cinzentas”</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo; Zonas Costeiras.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>

Promovido por:



Realizado por:



13	<i>Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Melhorar a capacidade adaptativa</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>
14	<i>Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana.</i>	<i>Permite enquadrar e ajudar em resposta futura a eventos extremos hidrológicos.</i>
15	<i>Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.</i>	<i>Infraestruturas “verdes”</i>	<i>Melhorar a capacidade adaptativa</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos;</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e</i>

				<i>alterações climáticas no município.</i>	<i>Saúde Humana.</i>	<i>vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>
16	<i>Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).</i>	<i>Infraestruturas “verdes”</i>	<i>Melhorar a capacidade adaptativa</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017.</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>
17	<i>Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO₂ e desta forma aumentar a</i>	<i>Infraestruturas “verdes”</i>	<i>Melhorar a capacidade adaptativa</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana;</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>

Promovido por:



Realizado por:



	<i>condição sustentável da qualidade do ar.</i>				<i>Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.</i>	
18	<i>Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Agricultura, Florestas e Pescas; Biodiversidade; Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Recursos Hídricos; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo; Zonas Costeiras.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>
19	<i>Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.</i>	<i>Opções “não estruturais” (soft)</i>	<i>Melhorar a capacidade adaptativa</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.</i>	<i>Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens.</i>	<i>Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.</i>

20	Programa de pedonalização de arruamentos.	Infraestruturas “verdes”	Melhorar a capacidade adaptativa	Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.	Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.
21	Expansão da rede clicável.	Infraestruturas “verdes”	Melhorar a capacidade adaptativa	Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município.	Energia e indústria; Ordenamento do Território e Cidades; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o Município.

Promovido por:



Realizado por:



5.2 AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

Após a identificação de um conjunto de potenciais opções de adaptação às alterações climáticas, procedeu-se à avaliação das mesmas, de forma a fornecer uma base robusta que apoie, de forma consistente, a tomada racional de decisões em adaptação, designadamente a escolha do potencial conjunto de opções a implementar. O uso deste tipo de avaliação das opções de adaptação serve para avaliar a viabilidade socioeconómica de um determinado investimento e para estabelecer a hierarquização de opções/medidas de adaptação.

A avaliação das opções de adaptação pode ser efetuada recorrendo a diferentes abordagens e metodologias, existindo para isso uma multiplicidade de procedimentos que possibilitam a avaliação tendo em vista a tomada de decisão. Conforme a metodologia utilizada, as opções de adaptação podem ser avaliadas de acordo com uma abordagem qualitativa, semi-quantitativa ou quantitativa (Capela Lourenço, T., Dias, L. *et al.*; 2016):

- **Análise qualitativa:** consiste numa análise onde a escala, a significância e a importância relativa dos riscos, bem como os custos e benefícios de cada opção são descritos de forma sistemática. Neste tipo de avaliação é dada especial ênfase à ordenação das opções em termos custos e benefícios, não sendo considerado a quantificação financeira das mesmas;
- **Análise semi-quantitativa:** consiste numa análise onde alguns aspetos dos riscos, custos e benefícios são avaliados em termos quantitativos, enquanto outros são avaliados de forma qualitativa. A avaliação da incerteza é realizada através da definição de limites inferiores e superiores relativamente aos riscos e aos custos e benefícios da opção em análise;
- **Análise quantitativa:** o desempenho provável de cada opção na gestão de risco é quantificada em termos de custos e benefícios e, em determinados casos quando é possível é convertida em valores financeiros ou noutra forma numérica.

Considerando o conjunto das opções de adaptação identificadas, procedeu-se à avaliação das mesmas, com o intuito de perceber quais as opções potencialmente mais adequadas para a adaptação às alterações climáticas. No caso do Município de Matosinhos a metodologia utilizada para a avaliação baseou-se numa análise multicritério (AMC).

As opções de adaptação identificadas foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 5 (alta) relativamente aos seguintes critérios: eficácia; eficiência; equidade; flexibilidade; legitimidade; urgência; e sinergias.

Tabela 14. Critérios de avaliação das opções de adaptação (AMC)

Critério	Descrição
Eficácia	<i>As ações irão de encontro dos objetivos, ou seja, produzirão os efeitos desejados?</i>
Eficiência	<i>Os benefícios da opção excedem os custos? Os objetivos serão atingidos com o mínimo de erros, tempo e esforço possível?</i>
Equidade	<i>A ação afeta beneficentemente outras áreas ou grupos vulneráveis?</i>
Flexibilidade	<i>Opção é flexível e permitirá ajustamentos ou incrementos na implementação?</i>
Legitimidade	<i>A ação é aceitável política e socialmente?</i>
Urgência	<i>Qual o grau de urgência e com que brevidade a opção poderá ser implementada?</i>
Sinergias	<i>A ação ajuda alcançar outros objetivos?</i>

Fonte: Adaptado de CAPELA LOURENÇO, T., DIAS, L. et al.; 2016.

Na fase de priorização das opções de adaptação estiveram envolvidos decisores/técnicos municipais que individualmente efetuaram a avaliação de cada uma das opções segundo os critérios estabelecidos.

A média de todas as classificações atribuídas pelos diferentes intervenientes foi posteriormente calculada, sendo apresentada na tabela 14 ordenação final das opções de adaptação.

Tabela 15. Lista ordenada de opções de adaptação segundo critérios⁴

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07
3ª	Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.	4,40	3,50	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,06
4ª	Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00
5ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
6ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
7ª	Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.	3,50	3,50	3,50	3,00	5,00	5,00	4,00	3,93

⁴ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos decisores/técnicos envolvidos.

8ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
9ª	Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	5,00	5,00	3,86
10ª	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.	3,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,00	3,00	3,73
11ª	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71
12ª	Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	3,50	5,00	3,64
13ª	Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).	3,50	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,57
14ª	Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano).	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	5,00	3,56
15ª	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
16ª	Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36

17ª	Programa de pedonalização de arruamento.	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00	4,00	3,36
18ª	Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.	2,50	3,00	3,00	2,00	3,50	3,50	4,00	3,07
19ª	Expansão da rede cicável.	2,50	3,00	2,50	2,50	3,00	4,00	4,00	3,07
20ª	Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.	2,50	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,93
21ª	Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,57

A medida que se obteve uma maior pontuação em termos do critério de “*eficácia*” foi a “3. Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro”, com uma classificação de 4,40 valores.

No critério da “*eficiência*”, os intervenientes atribuíram maior pontuação à opção “8. Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos”, a qual foi classificada com 5,00 valores.

Relativamente ao critério da “*equidade*”, destaque para as opções “8. Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos”, “4. Implementar o plano de valorização e reabilitação das

linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras” e “3. Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro”, todas elas com uma classificação de 4,00 valores.

Quanto à “flexibilidade”, realça-se a opção “8. Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos”, com 5,00 valores.

No que diz respeito à “legitimidade”, o destaque vai para as opções “1. Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas”, “4. Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos”, “11. Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da autarquia”, “7. Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos”, “2. Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções”, “9. Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais” e “12. Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos”. Estas opções obtiveram, todas elas, uma classificação de 5,00 valores no que ao critério “legitimidade” diz respeito.

No critério da “urgência”, salientam-se as opções “1. Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas”, “4. Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos”, “7. Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos”, “2. Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções” e “9. Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais”, as quais obtiveram uma classificação de 5,00 valores neste critério.

Por fim, no critério das “sinergias”, destacaram-se as opções: “1. Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas”; “4. Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos”; “11. Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da autarquia”; “2. Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções”; “14”. Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano) ”; “9. Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável

- incentivos fiscais”; e “12. Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos”. Todas estas opções foram classificadas com 5,00 valores no que diz respeito ao critério “sinergias”.

5.3 FATORES CONDICIONANTES E POTENCIADORES

No presente subcapítulo procede-se à identificação das opções de adaptação por setores da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC). Com a implementação das opções identificadas espera-se que de alguma forma se contribua para a supressão dos impactos e vulnerabilidades dos respetivos setores e/ou para o aproveitamento de eventuais oportunidades.

Devido à relação de complementaridade e sinergia entre as opções de adaptação identificadas, reconhece-se a existência, para algumas opções, de benefícios transversais aos vários setores, na medida em que são relevantes como resposta a distintos impactos. Com efeito, a algumas das opções está associado um contributo direto para mais do que um dos setores representados.

Devido às especificidades do Município de Matosinhos os setores que são mais visados pelas propostas de opções de adaptação às alterações climáticas são o “Ordenamento do Território e Cidades” e o setor da “Saúde Humana”.

5.3.1 Setor: Agricultura, Florestas e Pescas

Considera-se que a economia associada ao mar e à agricultura está na raiz do Município de Matosinhos. Este setor é de extrema relevância na economia e na ação social local que alastra ao âmbito regional, no qual existe uma proporção significativa da população empregada que direta ou indiretamente depende desta economia no Município de Matosinhos. De igual importância também se encontra o setor das florestas, embora o Município de Matosinhos não se caracterize por possuir uma grande expressão de área florestal.

O valor destes setores revela-se, por exemplo, através da paisagem das áreas de REN e RAN, sendo de uma importância vital para a continuidade do Município de Matosinhos na bacia leiteira de entre o Douro e o Minho.

A agricultura constitui uma das atividades mais diretamente afetadas pelas condições climáticas. Num clima mediterrânico, caracterizado por uma importante variabilidade interanual das condições

meteorológicas será necessária a adoção de medidas de adaptação face às alterações da disponibilidade de água, a uma evolução desfavorável da temperatura ou à ocorrência de situações meteorológicas extremas. Assim, é expectável que num cenário de mudança climática em que se esperam mudanças significativas, quer na temperatura, quer da precipitação, os impactos na agricultura possam ser extremamente significativos.

Neste sentido, na tabela 16 estão identificadas as opções de adaptação para o setor da agricultura, florestas e pescas no Município de Matosinhos.

Tabela 16. Lista com as opções de adaptação para o setor da agricultura, florestas e pescas⁵

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
3ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
4ª	Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.	3,50	3,50	3,50	3,00	5,00	5,00	4,00	3,93
5ª	Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	5,00	5,00	3,86
6ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
7ª	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.	3,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,00	3,00	3,73

⁵ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

8ª	<i>Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71
9ª	<i>Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	3,50	5,00	3,64
10ª	<i>Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).</i>	3,50	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,57
11ª	<i>Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
12ª	<i>Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.</i>	2,50	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,93

5.3.2 Setor: biodiversidade

O setor da biodiversidade é um setor extremamente vulnerável, pelo que as alterações climáticas são a maior ameaça à biodiversidade à escala global. Os impactes sobre habitats podem ser muitas vezes de forma indireta e irreversível, uma vez que, por exemplo, o aumento de intensidade dos ventos no Verão poderá ter um efeito de aumento na evapotranspiração e da secura dos solos, com consequências no aumento do *stress* hídrico da vegetação e do risco meteorológico de incêndio. As condições mais quentes e secas e o aumento da época seca são igualmente potenciadoras do aumento do número e intensidade de incêndios (Santos *et al.*, 2002 *cit in* ICNF, 2013).

Nesta lógica, o Município de Matosinhos considera que o setor da biodiversidade é uma componente de vitalidade no seu território, no qual a estratégia deverá passar pela aposta na descarbonização e implementação de novas ferramentas de gestão do espaço verde e autóctone, com a introdução de novas áreas de paisagem.

Na tabela 17, estão apresentadas as opções de adaptação às alterações climáticas para o setor da biodiversidade no Município de Matosinhos.

Tabela 17. Lista com as opções de adaptação para o setor da biodiversidade⁶

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07
3ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
4ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
5ª	Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.	3,50	3,50	3,50	3,00	5,00	5,00	4,00	3,93
6ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
7ª	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do	3,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,00	3,00	3,73

⁶ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

	<i>concelho com recurso a práticas inovadoras.</i>								
8ª	<i>Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71
9ª	<i>Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	3,50	5,00	3,64
10ª	<i>Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).</i>	3,50	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,57
11ª	<i>Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
12ª	<i>Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.</i>	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36
13ª	<i>Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.</i>	2,50	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,93
14ª	<i>Promoção do aumento e diversificação de espaços verdes incluindo jardins verticais e telhados ajardinados.</i>	3,50	3,50	3,50	3,50	5,00	5,00	4,00	3,93

5.3.3 Setor: Energia e Indústria

As alterações climáticas estarão na origem do aumento provável do número de fenómenos climáticos extremos que têm impacto nas infraestruturas do setor energético, em particular nas de carácter linear, como sejam as redes de transporte e distribuição de eletricidade e gás natural, provocando a interrupção do fornecimento de energia. Paralelamente, poderá verificar-se um aumento anómalo da procura de eletricidade para arrefecimento em ocasiões de ondas de calor, que se esperam mais frequentes com as alterações climáticas.

Neste sentido, é necessário implementar medidas que visem uma utilização mais racional dos recursos energéticos, diminuição das emissões e o aumento da resiliência das infraestruturas.

O setor da energia e da indústria é um setor que preenche uma parte significativa da agenda estratégica do Município de Matosinhos, onde já têm vindo a ser seguidas e implementadas algumas políticas neste sentido, assim como a elaboração de novos programas de redução financeira através do recurso a fontes de energias renováveis. Os programas estão a ser desenvolvidos com vista a serem exemplo e replicados em forma de rede partilhada com todo o tecido empresarial e vice-versa.

Na tabela 18 estão elencadas as opções de adaptação para o setor da energia e indústria no Município de Matosinhos.

Tabela 18. Lista com as opções de adaptação para o setor da energia e indústria⁷

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07

⁷ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

	<i>naturais/energia) para a requalificação e novas construções.</i>								
3ª	<i>Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.</i>	4,40	3,50	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,06
4ª	<i>Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.</i>	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00
5ª	<i>Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.</i>	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
6ª	<i>Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.</i>	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
7ª	<i>Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	5,00	5,00	3,86
8ª	<i>Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.</i>	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
9ª	<i>Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano).</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	5,00	3,56
10ª	<i>Programa de pedonalização de arruamentos.</i>	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00	4,00	3,36
11ª	<i>Promoção de zonas de sombreamento, em estruturas artificiais, construídos em áreas críticas de calor.</i>	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00
12ª	<i>Expansão da rede cicável.</i>	2,50	3,00	2,50	2,50	3,00	4,00	4,00	3,07

5.3.4 Setor: Ordenamento do Território e Cidades

No entendimento do Município de Matosinhos, o ordenamento do território é a base para o sucesso de todos os setores inovados. Considera-se que só a partir de um território bem estruturado, dividido e acessível com coerência e elegibilidade, é que é possível alcançar a atração de população e a manutenção da qualidade de vida da população residente. Assim, a evolução e o contínuo melhoramento de todas as unidades que compõem o conjunto "concelho" só é possível se o ordenamento do território for uma realidade.

O ordenamento do território tem atualmente diversas ferramentas que permitem ajudar a conhecer e a mitigar os impactos das alterações climáticas. A informação climática, apesar de ainda escassa, é já suficiente para que o território seja tratado de uma forma adequada. Neste sentido, o Município de Matosinhos prevê adotar um conjunto de opções de adaptação para o setor do ordenamento do território e cidades, conforme se pode constatar na tabela 19.

Tabela 19. Lista com as opções de adaptação para o setor do ordenamento do território e cidade⁸

.Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07
3ª	Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.	4,40	3,50	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,06
4ª	Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00
5ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
6ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
7ª	Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.	3,50	3,50	3,50	3,00	5,00	5,00	4,00	3,93

⁸ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos

8ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
9ª	Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	5,00	5,00	3,86
10ª	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.	3,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,00	3,00	3,73
11ª	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71
12ª	Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	3,50	5,00	3,64
13ª	Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).	3,50	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,57
14ª	Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano).	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	5,00	3,56
15ª	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
16ª	Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36

17ª	Programa de pedonalização de arruamento.	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00	4,00	3,36
18ª	Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.	2,50	3,00	3,00	2,00	3,50	3,50	4,00	3,07
19ª	Expansão da rede clicável.	2,50	3,00	2,50	2,50	3,00	4,00	4,00	3,07
20ª	Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.	2,50	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,93
21ª	Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,57

5.3.5 Setor: Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são um setor estratégico, tendo sido desenvolvida uma Estratégia Setorial de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ESAAC-RH), cujo objetivo último é a redução da vulnerabilidade dos setores, atividades e sistemas dependentes ou afetados pela água aos impactes decorrentes do aumento da concentração dos GEE, inclui ações em torno de 3 grandes eixos:

Promovido por:



Realizado por:



- i. Redução da exposição dos sistemas e atividades aos fenómenos climáticos (ações que procuram reduzir as pressões sobre o meio hídrico, nomeadamente a procura de água e as descargas de contaminantes, de modo a reduzir o *stress* de origem não climática; ações que visam reduzir o risco de situações adversas, nomeadamente de cheias e de seca);
- ii. Aumento da robustez e da resiliência dos sistemas expostos aos fenómenos climáticos (ações que visam melhorar a capacidade instalada em lidar com os novos padrões de variabilidade climática, recorrendo por exemplo à expansão dos sistemas de monitorização, previsão e alerta);
- iii. Aprofundamento do conhecimento no domínio da avaliação dos impactos das alterações climáticas e também da viabilidade de possíveis ações de adaptação (resulta do reconhecimento que a informação disponível é ainda escassa para delinear um programa de adaptação, voluntarista e intervencionista, com ações muito concretas especificamente dirigidas à adaptação).

O Município de Matosinhos está intrinsecamente ligado à água, uma vez que possui o oceano Atlântico a poente e o rio Leça provoca uma imensa fratura natural no seu território. Como tal, este setor consagra um forte entendimento técnico e político, comprovado pelos investimentos que o município tem realizado na orla costeira com mais de 50M€, as infraestruturas residuais com o objetivo alcançado de saneamento a 100%, os planos de requalificação das linhas de água ou o projeto de revitalização dos caminhos rurais que irá servir de elemento fiscalizador das linhas de água com a sua fruição.

Deste modo, torna-se necessário adotar um conjunto de medidas/opções de adaptação às alterações climáticas para o setor dos recursos hídricos, as quais estão devidamente identificadas na tabela 20.

Tabela 20. Lista com as opções de adaptação para o setor dos recursos hídricos⁹

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
3ª	Integração entre sistemas de drenagem sustentável (biovaletas) e a rede de águas pluviais existentes ou a programar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
4ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
5ª	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.	3,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,00	3,00	3,73
6ª	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71
7ª	Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	3,50	5,00	3,64

⁹ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

8ª	Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).	3,50	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,57
9ª	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
10ª	Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento;	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36
11ª	Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas;	2,50	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,93

5.3.6 Setor: Saúde Humana

As alterações no clima global influenciam o funcionamento de muitos ecossistemas e das suas espécies, como tal, é previsível que venham a ter consequências na saúde das populações humanas. De acordo com o IPCC, os impactos das alterações climáticas podem ser agrupados nas seguintes categorias:

- Impactos diretos: resultantes da exposição direta aos elementos meteorológicos e que afetam a saúde humana. Nesta categoria consideram-se os efeitos diretos na mortalidade e morbilidade associados a extremos térmicos, como sejam as ondas de calor e de frio, e também os impactos resultantes de tempestades e inundações;
- Impactos indiretos: estão associados às alterações das condições ambientais e que, por esta via, condicionam a saúde humana. Nesta categoria são incluídos os impactos resultantes das modificações dos ecossistemas que contribuem para a alteração da saúde humana, como por exemplo, o aumento da poluição atmosférica ou a transmissão de doenças transmitidas por vetores. São considerados, entre outros, o aumento de densidade de vetores que resulte da

alteração nos regimes pluviométricos e as suas consequências no escoamento, assim como o aumento da replicação dos agentes patogénicos resultante da alteração dos limiares térmicos;

- Impactos sociais: resultam das alterações económicas ou sociais das comunidades e que por esta via podem afetar a saúde humana. Nesta categoria incluem-se a subnutrição e aumento de doenças mentais que possam resultar da alteração da produção agrícola ou da insegurança alimentar.

A saúde humana é um bem único, sendo considerado um setor de extrema importância para o Município de Matosinhos. Neste sentido, tem sido proporcionado um conjunto de investimentos, sempre com sucessivas evoluções e focados no bem-estar da sua população, tais como a aposta em centros de saúde e hospital de primeira geração, para além de um programa de bem-estar social com o incentivo de sucessivos eventos de desporto informal e rastreios gratuitos, nas escolas os programas de combate à obesidade e diabetes.

Na tabela 21, estão elencadas as opções de adaptação às alterações climáticas para o setor da saúde humana no Município de Matosinhos.

Tabela 21. Lista com as opções de adaptação para o setor da saúde humana¹⁰

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07
3ª	Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.	4,40	3,50	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,06
4ª	Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00
5ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
6ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
7ª	Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.	3,50	3,50	3,50	3,00	5,00	5,00	4,00	3,93

¹⁰ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

8ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
9ª	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.	3,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,00	3,00	3,73
10ª	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71
11ª	Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	3,50	5,00	3,64
12ª	Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).	3,50	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,57
13ª	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
14ª	Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36
15ª	Programa de pedonalização de arruamentos	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00	4,00	3,36
16ª	Expansão da rede cicável.	2,50	3,00	2,50	2,50	3,00	4,00	4,00	3,07
17ª	Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para	2,50	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,93

	<i>compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.</i>								
18ª	<i>Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,57

5.3.7 Setor: Segurança de Pessoas e Bens

O Município de Matosinhos tem realizado um esforço significativo na área da segurança de pessoas e bens, uma vez que é dos municípios com maior risco nacional. Como tal, é fundamental a articulação de políticas e estratégias de prevenção para catástrofes de todas as magnitudes com os diversos atores (indústrias e outros), para além do investimento na sensibilização da população. Desta forma, a segurança de pessoas e bens será sempre considerada uma prioridade para o Município de Matosinhos.

Tendo em consideração os cenários de alterações climáticas modelados para o território nacional, são de esperar variações e tendências no comportamento dos vários tipos de ocorrências, pelo que urge adotar novas abordagens, de modo a reforçar a interligação das medidas a implementar no âmbito da redução do risco de catástrofes e da adaptação a alterações climáticas.

Tendo em consideração este facto, o Município de Matosinhos prevê adotar uma série de opções de adaptação às alterações climáticas para o setor da segurança e bens, conforme se pode verificar na tabela 22.

Tabela 22 Lista com as opções de adaptação para o setor da segurança de pessoas e bens¹¹

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07
3ª	Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.	4,40	3,50	4,00	4,00	4,00	4,50	4,00	4,06
4ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
5ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
6ª	Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	5,00	5,00	3,86
7ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
8ª	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71

¹¹ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

	<i>município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.</i>								
9ª	<i>Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano).</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	5,00	3,56
10ª	<i>Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.</i>	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
11ª	<i>Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.</i>	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36
12ª	<i>Programa de pedonalização de arruamentos.</i>	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00	4,00	3,36
13ª	<i>Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.</i>	2,50	3,00	3,00	2,00	3,50	3,50	4,00	3,07
14ª	<i>Expansão da rede cicável.</i>	2,50	3,00	2,50	2,50	3,00	4,00	4,00	3,07
15ª	<i>Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,57

5.3.8 Setor: Turismo

Com o crescimento exponencial do turismo, o Município de Matosinhos viu-se obrigado a adotar estratégias para aproveitar de forma saudável essa procura e concertar políticas e estratégias para

minimizar os impactos desta nova realidade até aqui redutora, tais como a adoção de novos programas de higiene urbana ou a reprogramação dos serviços das praias (limpeza do areal o ano todo), uma vez que se verificou uma passagem do uso sazonal para um uso anual. Além disso, fruto do crescimento turístico registou-se um aumento da riqueza em tecidos económicos adormecidos há décadas, como por exemplo ao nível da hotelaria.

As implicações das alterações climáticas sobre o turismo são complexas, na medida em que o próprio clima é apontado como um “recurso turístico” (Besancenot, 1991; Martin, 1999; Viner, Agnew, 1999), e por essa razão um ativo económico para este setor (Freitas, 2005).

Globalmente, as alterações climáticas poderão vir a ser prejudiciais para este setor devido aos potenciais impactos para a saúde humana (redução da qualidade do ar, aumento do risco de contágio de doenças infecciosas, etc.), à maior probabilidade de ocorrerem desastres naturais (cheias, incêndios florestais, etc.) ou, ainda, em resultado de eventos extremos climáticos que resultem em impactos negativos diretos e imediatos para o setor.

Neste sentido, na tabela 23 apresentam-se as opções de adaptação às alterações climáticas para o setor do turismo no Município de Matosinhos.

Tabela 23. Lista com as opções de adaptação para o setor do turismo¹²

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1ª	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	4,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,14
2ª	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	4,00	4,00	2,50	3,00	5,00	5,00	5,00	4,07
3ª	Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
4ª	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,20	3,96
5ª	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
6ª	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.	3,50	3,00	3,00	2,50	5,00	4,00	5,00	3,71

¹² Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

7ª	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.	3,50	3,00	3,00	2,50	4,40	3,50	4,50	3,49
8ª	Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36
9ª	Programa de pedonalização de arruamentos.	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00	4,00	3,36
10ª	Expansão da rede cicável.	2,50	3,00	2,50	2,50	3,00	4,00	4,00	3,07

5.3.9 Setor: Zonas Costeiras

Uma das maiores apostas do Município de Matosinhos é no litoral, com um investimento líquido a rondar os 50M€, como já foi referido. Este setor, estendendo-se por mais de 16 km no território de Matosinhos, representa um conjunto de mais-valias fundamentais para a valorização do município. Matosinhos é hoje conhecido internacionalmente pela sua praia, com características únicas para aprendizagem na prática do Surf e outras modalidades de deslize. É ainda reconhecido como sendo o município com o Sistema de Salvamento Balnear (SSB) (todo ano) mais eficaz em termos nacionais e exemplo para outros países. Alvo de uma candidatura europeia para evoluir no seu objetivo principal, o salvamento de pessoas, o SSB vai passar a contar com um *drone* equipado com uma câmara térmica e a constituição de uma plataforma digital onde vai constar toda a informação de risco e fruição de cada área balnear, mas também alertar para vários cenários inclusive a emergência, através de notificações diárias. Na órbita deste desporto, está um conjunto de mais-valias para o município que assume um caráter único, as escolas, lojas alojamentos locais, *hostels*, hotelaria, turismo da natureza, restaurantes de novos conceitos, requalificação da cidade, partilha de raças e bens. A economia associada representa assim uma preponderância significativa no valor acrescentado bruto da região.

No entanto, as alterações climáticas, por via do aumento do nível médio global do mar, estão a provocar maior frequência de valores extremos do nível do mar. Estas tendências provocam maior erosão costeira, permitem que as ondas rebentem mais próximo da costa, transferindo mais energia para o litoral. O outro fator que tende também a aumentar a erosão é a rotação da direção média das ondas na costa ocidental. Finalmente existe a possibilidade de alterações no regime dos temporais, embora neste caso haja ainda muita incerteza sobre a evolução futura (Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral, 2014).

A médio e longo prazos (horizontes temporais até 2050 e 2100, respetivamente) o aumento do nível médio global do mar irá tornar-se um fator muito importante de agravamento do galgamento, inundação e erosão costeira. Embora haja incerteza sobre qual será o aumento do nível médio global do mar até ao fim do século XXI, é muito provável que seja superior a 0,5m, podendo atingir valores da ordem de 1m. Tais variações do nível médio global do mar terão efeitos muito significativos e graves no litoral de Portugal. Há ainda um défice considerável de conhecimento sobre estes impactos e sobre as estimativas dos custos associados (Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral, 2014).

Na sequência do referido anteriormente, é fundamental adotar medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas que tornem as zonas costeiras mais resilientes e minimizem os seus impactos resultantes dos fenómenos climáticos extremos.

Tabela 24. Lista com as opções de adaptação para o setor das zonas costeiras¹³

Nº de ordem	Opção de adaptação	Critério (Prioridade)							Média final
		Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1 ^a	<i>Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.</i>	4,00	3,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,30	3,97
2 ^a	<i>Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.</i>	4,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,86
3 ^a	<i>Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.</i>	3,00	3,50	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,36
4 ^a	<i>Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.</i>	2,50	3,00	3,00	2,00	3,50	3,50	4,00	3,07

¹³ Os valores apresentados são a média das pontuações dadas pelos diferentes decisores/técnicos envolvidos.

5.4 INCORPORAÇÃO DO PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E ESTABILIZAÇÃO DO FIGURINO DAS OPÇÕES

Um dos processos importantes e obrigatórios na elaboração do EMAAC, foi a realização de um *workshop*. A Câmara Municipal de Matosinhos uniu esforços e convocou, varias entidades de setores e atividades distintos. Realizou-se a 25 de julho, no Salão Nobre desta autarquia, com a participação de vinte e três (23) “stockholders”, com o intuito e objetivo de criar um diálogo/discussão em torno das opções de adaptação das alterações climáticas. No final desta sessão de trabalho os presentes tiveram a oportunidade, pela primeira vez, participar/integrar/interagir em todo o processo EMAAC. Foi atribuído a todos os presentes um inquérito com várias questões relacionadas com a temática das alterações climáticas. Este questionário tinha vários objetivos sendo que o principal era a integração dos “Stockholders” e o aparecimento de novas opções de adaptação. A participação foi muito positiva e os resultados foram discutidos e apresentados de seguida.



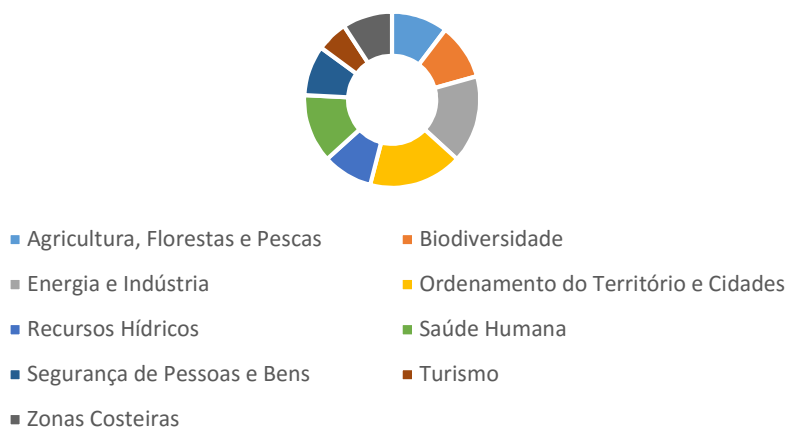
Figura 15- Workshop de envolvimento de atores-chave, Salão Nobre da C.M.M.

O questionário efetuado, era composto por 11 perguntas multicritério e duas de maior desenvolvimento. No final o objetivos principal foi atingido e obtiveram-se os seguintes resultados:

Tipo de instituição que representam

Gráfico12- Tipo de instituições que representam

A maioria das instituições são Administração Central, Regional, Local /serviços Públicos.

Setores da ENAAC relevantes

Gráfico 13-Setores da ENAAC com maior relevância para as instituições

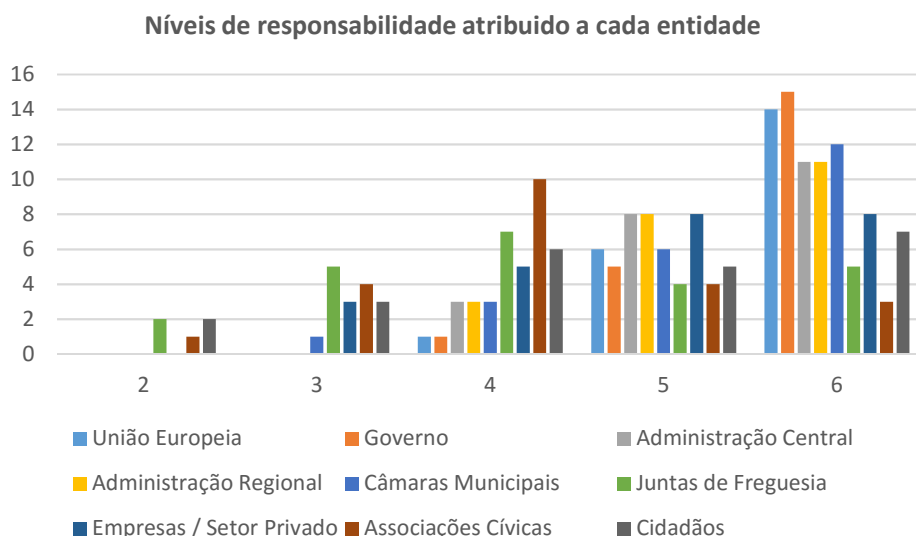


Gráfico 14- Níveis de responsabilidade atribuído a cada uma das entidades, referente a resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas.

Os setores da EMAAC com maior interesse para as instituições é o Ordenamento de Território e Cidades, Energias e Industrias.

Como mostra o gráfico 15, os atores-chave atribuíram a União Europeia a maior responsabilidade na resolução dos problemas, seguido do Governo Nacional.

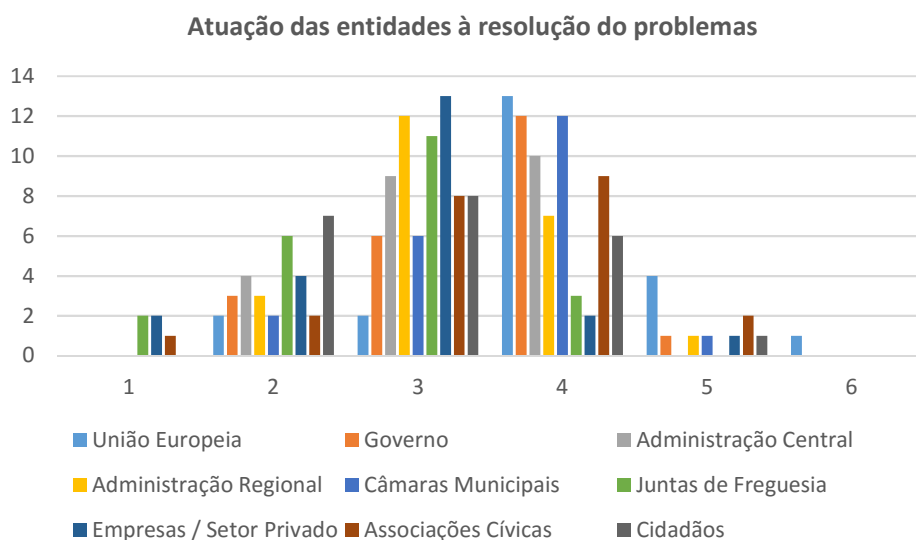


Gráfico 15- Ação de cada uma das entidades na resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas.

Nota: Classificar através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa "fazem pouco" e 6 "fazem muito".

Este resultado é de alguma forma interessante, demonstra bem que os atores-chave olham para a União Europeia como a produtora de resoluções, a responsável por legislar para todos os estados membros. O efeito escala ou a sua grandiosidade em termos de poder é também refletido nesta questão. A responsabilidade nacional parece merecer um lugar secundário, ou de outra forma, o de cumpridor apenas.

Por votação, referente a escala 3, as entidades que menos concretizam para a resolução dos problemas são as Empresas/Setor Privado e Administração Regional.

Passando para a escala 4, a votação foi para a União Europeia e em seguida o Governo numa igualdade com as Câmaras Municipais.

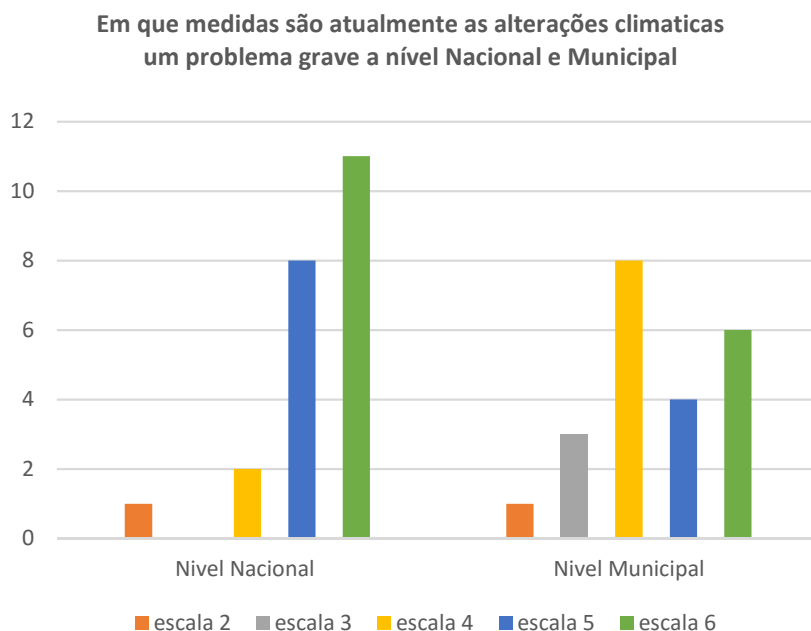


Gráfico 16- Em que medidas são atualmente as alterações climáticas um problema grave a nível Nacional e Municipal.

Nota: Classificar através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que um 1 significa "nada grave" e o 6 " muito grave".

Através da leitura do gráfico 17, os atores - chave responderam, muito grave (6) aos problemas das alterações climáticas a nível Nacional e grave (4) a nível Municipal, mas na questão seguinte interpretaram que a nível municipal, dá-se mais importância a temática das alterações climáticas, do que a nível nacional.

A política de proximidade como competência central das autarquias estão com certeza na base desta escolha.

Importância atribuída à temática a nível Nacional e Municipal

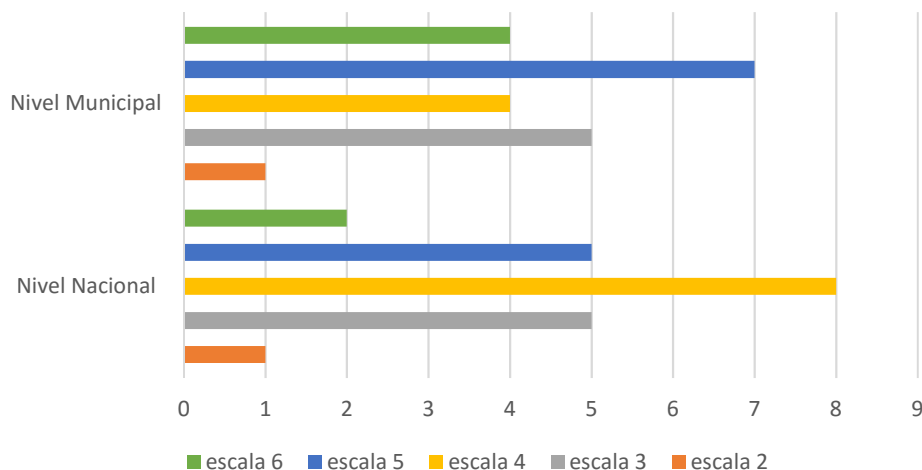


Gráfico 17- Importância atribuída à temática.

Nota: Classificar através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa " nada importante" e 6" muito importante".
Uma das entidades não respondeu a esta questão. Uma das entidades não respondeu a questão, a nível municipal.

Participação da Sociedade civil nas questões das alterações climáticas, tanto Nacional com Municipal.

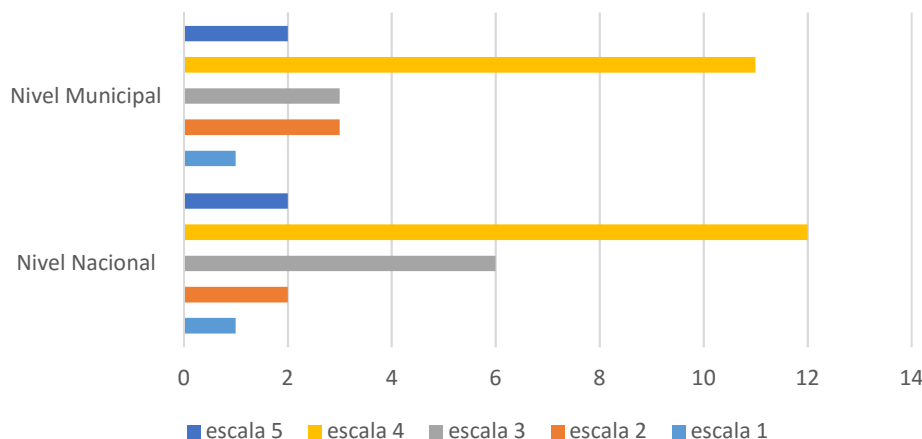


Grafico18- Participação da sociedade civil nas questões da temática a nível nacional e municipal.

Nota: Classificar através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa "não tem existido" e 6" muito elevada".
Uma das entidades não respondeu a questão, a nível municipal.

A sociedade civil demonstra claramente uma preocupação para a temática. Contudo e dado os resultados, existe ainda muito trabalho para desenvolver juntos dos vários setores da sociedade atual. A autarquia, uma vez mais, deve criar mecanismos de ajuda, aproximação e resiliência para colmatar estes vazios que vão persistindo.

Município Matosinhos

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 ■ 6

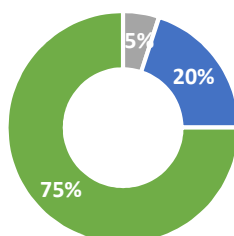


Gráfico19- Importância atribuída ao projeto Metroclima.

Nota: Classificar através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa "Nada Importante" e 6" Muito Importante".
Duas entidades não responderam a esta questão.

Neste seguimento, o EMAAC é um documento de importância vital para alavancar e surtir ajuda. Esta conclusão decorre dos resultados obtidos na tabela 25.

Em relação ao Metroclima, os atores classificaram este projeto como muito importante.

Relativamente às questões de desenvolvimento, criou-se duas tabelas para facilitar a interpretação dos dados recolhidos: “10- Qual é a sua perceção sobre alterações climáticas? E a sua instituição?”

Tabela 25- Opções de adaptação dos stockholders

Opções de adaptação	Número de respostas dos atores-chave locais
a) Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	7
b) Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptação climáticas.	7
c) Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da autarquia.	1
d) Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.	1
e) Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	1
f) Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.	1
g) Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável-incentivos fiscais.	4
h) Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.	2
i) Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável as condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.	2
j) <u>Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.</u>	1
k) <u>Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.</u>	1
l) Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimento drenantes).	1
m) Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate	2

de CO2 e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	
n) cv Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.	1

Tabela 26 novas opções de adaptação propostas pelos “stockholders”

Novas opções de adaptação, propostas pelos atores-chave	Número de respostas dos atores-chave locais
a) Criação de uma app que reporte as ocorrências no município, ajudando a encontrar medidas de adaptação/prevenção aos eventos extremos.	1
b) Investimento conjunto com entidades cumpridoras em equipamentos e metodologias inovadoras e ambientalmente corretas.	3

Como se pode notar, 14 atores - chave deram ênfase às opções de adaptação a) e b), sendo as mais pontuadas, em seguida, a opção g) relativo a transportes e todas as duas problemáticas e por último, mas não menos importante, o aparecimento de uma nova opção de adaptação com 3 atores - chave a dar-lhe a devida importância, o investimento conjunto com entidades cumpridoras em equipamentos e metodologias inovadoras e ambientalmente corretas.

Critica: estamos habituados à presença da água e só damos conta da sua importância quando ela nos escasseia.

A importância da água na vida do planeta é imprescindível, é um elemento essencial para a sobrevivência dos animais e plantas na Terra. Neste sentido, as opções de adaptação relativos aos recursos hídricos foi uma surpresa neste sentido, não obtendo a importância que deveriam ter alcançado (j e k). Neste sentido é facilmente perceptível o trabalho que ainda é necessário trilhar para que a consciência e responsabilidade nesta matéria inicie a mudança prememente.

Outro fator desvalorizado foi a, qualidade do ar, a sua importância é vital, contudo não obteve a classificação condizente.

“11- Visão de futuro-ideias-chave para articular desenvolvimento económico e ambiente num futuro próximo.”

Resposta dos atores-chave locais
- Assegurar as condições socioeconómicas das populações: emprego e salários dignos. - Ao nível tecnológico a solução passa pela educação (combater o défice educacional do país).
Estabelecer modelos para a idealização de sustentabilidade das inovações tecnológicas em concordância com os recursos naturais e o equilíbrio económico.
- Prevenção da produção de resíduos. - Aumentar os níveis de reciclagem e incentivos a esse nível. - Exploração na recolha, gestão e tratamento dos resíduos urbanos.
- Sensibilizar a população para uma sociedade de baixo carbono e menos consumista. - Potenciar a economia com medidas ambientais corretas. - Adaptar o município às alterações climática, potenciando possíveis proveitos delas.
- Envolvimento efetivo das indústrias na mitigação dos problemas nos sistemas naturais e humanos. - Maior envolvimento dos municípios na formação de técnicos. (Formação Ambiental). - Melhorar e adaptar a legislação
- Estabelecer parcerias: centros de investigação com municípios para promoverem a ação conjunta fase as alterações climáticas. - Promoção do desenvolvimento de opções de desenho urbano: criação de jardins de infiltração/bacias de retenção/reconversão de pavimentos impermeáveis
- Produção de um manual Municipal de boas práticas ambientais. - Matriz Ambiental.
- Integrar de forma significativa nos municípios as energias renováveis. - Criação de um sistema de monitorização dos caudais dos rios e zonas inundadas.
- Melhoria dos transportes públicos, - Adaptar o plano urbanístico a nível ambiental nos grandes centros.
- Planos de hábitos de consumo saudáveis. - Sensibilização para a adequada utilização das redes de drenagem de águas residuais. - Promover a separação das redes de drenagem mista.
Reutilização da água tratada da ETAR para rega.
Economia circular
Encarar resíduos com recursos e estimular a eficiência produtiva valorizando o território.
Promoção da Energia Verde.

Tabela 27-Respostas dos atores chave a questão 11 do inquérito.

Nota: 6 dos atores não responderam a esta questão.

No final do *Workshop* do EMAAC de Matosinhos, o objetivo foi alcançado, emergiram duas novas opções de adaptação por parte dos “*stockholders*”, que merecem da parte da autarquia toda atenção e estudo:

- Criação de uma app que reporte as ocorrências no município, ajudando a encontrar medidas de adaptação/prevenção aos eventos extremos;
- Investimento conjunto com entidades cumpridoras em equipamentos e metodologias inovadoras e ambientalmente corretas.

6 ORIENTAÇÕES PARA A INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS IGT

6.1 ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E URBANISMO

O ordenamento do território é uma política pública concretizada através de um conjunto de instrumentos utilizados para influenciar a distribuição de pessoas e de atividades nos territórios a várias escalas, assim como a localização de infraestruturas, áreas naturais e de lazer.

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, o ordenamento do território tem sido identificado como um meio fundamental para a concretização da adaptação às alterações climáticas.

A existência de níveis diferenciados de exposição e de sensibilidade territorial às alterações climáticas origina que, tanto em termos de vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas, como nas condições para fazer face a esses efeitos, seja necessário equacionar para cada território as medidas adequadas de adaptação.

A abordagem do ordenamento do território permite evidenciar as condições específicas de cada território e tomá-las em devida consideração na análise dos efeitos das alterações climáticas. Permite, também, otimizar as soluções de adaptação, evitando formas de ocupação do solo que acentuem a exposição aos efeitos mais significativos, tirando partido das condições de cada território para providenciar soluções mais sustentáveis a custos compatíveis e para explorar as oportunidades criadas. Finalmente, através do ordenamento do território é possível conjugar estratégias de mitigação e de adaptação às alterações climáticas.

Podem ser apontados, ao ordenamento do território, seis atributos facilitadores da prossecução da adaptação às alterações climáticas (Hurlimann; March, 2012):

- i. Permite o planeamento e a atuação sobre assuntos de interesse coletivo;
- ii. Permite a gestão de interesses conflitantes;

- iii. Permite a articulação de várias escalas ao nível territorial, temporal e de governança;
- iv. Permite a adoção de mecanismos de gestão sobre a incerteza;
- v. Permite a ação com base no repositório de conhecimento;
- vi. Permite a definição de orientações para o futuro, integrando as atividades de um vasto conjunto de atores.

De uma forma global, considerando o conteúdo material e documental dos planos territoriais de âmbito municipal existem quatro formas principais de promover a adaptação local às alterações climáticas através do ordenamento do território e urbanismo:

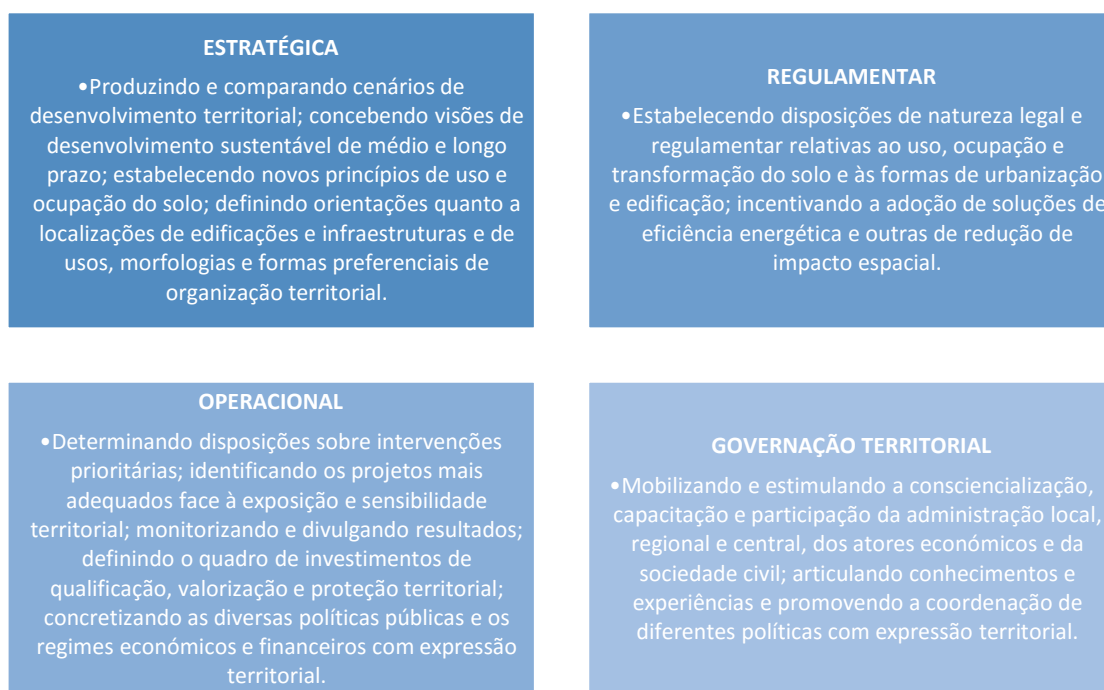


Figura 16. Principais formas de promover a adaptação local às alterações climáticas através do ordenamento do território e urbanismo

Fonte: Adaptado de Manual 05. Manual Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal; 2016.

Enquanto instrumento estratégico, apresenta-se um quadro de referência para que os IGT concretizem a estratégia de municipal de adaptação às alterações climáticas. São, assim, identificadas as formas

principais de promover a adaptação local às alterações climáticas através do ordenamento do território e sinalizadas as tipologias de planos de âmbito municipal mais adequadas para a implementação das linhas de intervenção identificadas.

6.2 CARATERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL DE ÂMBITO MUNICIPAL NO CONCELHO DE MATOSINHOS

A política de ordenamento do território e de urbanismo apoia-se num sistema de gestão territorial que, num contexto de interação coordenada, se organiza através dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal.

No quadro da Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, bem como do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, que aprova a revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, o âmbito nacional concretiza-se através do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), dos Programas Setoriais e dos Programas Especiais, enquanto o âmbito regional se efetiva com os Programas Regionais.

O âmbito intermunicipal materializa-se através dos Programas Intermunicipais, do Plano Diretor Intermunicipal, dos Planos de Urbanização Intermunicipais e dos Planos de Pormenor Intermunicipais. Por fim, os planos territoriais de âmbito municipal podem ser de três tipos:

- i. Plano Diretor Municipal (PDM);
- ii. Plano de Urbanização (PU);
- iii. Plano de Pormenor (PP), que pode adotar as seguintes modalidades específicas:
 - a. Plano de Intervenção no Espaço Rústico (PIER);
 - b. Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana;
 - c. Plano de Pormenor de Salvaguarda.

No passo 5 da metodologia ADAM, foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal.

O ponto de situação (Agosto de 2018) relativo aos planos territoriais de âmbito municipal encontra-se na tabela 28.

Tabela 28. Sistema de gestão territorial municipal – ponto de situação em agosto de 2018

Designação	Situação	Última Atualização	Área de Incidência	Notas
<i>Plano Diretor Municipal</i>	<i>Em revisão (fase de desenvolvimento)</i>	<i>17-02-2017</i>	<i>Todo o Concelho, com 6.241,97 hectares.</i>	<i>Ratificado pelo Despacho n.º 92/92, do Ministro do Planeamento e da Administração do Território, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 266 (suplemento) de 1992/11/17, com alterações introduzidas ao artigo n.º 4, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 266, de 2001/11/16 – Declaração n.º 334/2001, com alterações introduzidas ao artigo n.º 10, publicado no Diário da República, 1.ª série-B, n.º 12 de 2002/01/15 - Resolução de Conselho de Ministros n.º 10/2002, com alterações introduzidas à Base 2.1 e à Base 2.7, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 42, de 2014/02/28 - Aviso n.º 3139/2014, e com alterações introduzidas à Base 2.2 e à Base 2.8, publicado no Diário da República 2.ª série, n.º 195, de 2016/10/11 - Aviso n.º 12457/2016.</i>

Promovido por:



Realizado por:



Plano de Urbanização para Leça da Palmeira entre a Rua de Belchior Robles e a avenida dos Combatentes da Grande Guerra	<i>Em vigor</i>	06-09-2012	<i>Entre a Rua Belchior Robles e a avenida dos Combatentes da Grande Guerra, em Leça da Palmeira com 110 hectares.</i>	<i>Diário da República n.º 192, I Série-B, de 2002/08/21-Resolução do Conselho de Ministros n.º 105/2002, com alterações publicadas no Diário da República, 2.ª série, n.º 173 de 2012/09/06 - Aviso n.º 11955/2012.</i>
Plano de Pormenor de uma Zona da Rua de Santana em Leça do Balio	<i>Em vigor</i>	12-03-2003	<i>Área Urbana com 2,94 hectares, composta por sete prédios urbanos, localizada na freguesia e vila de Leça do Balio, no limite nascente do concelho de Matosinhos, entre as Ruas de Santana, da Ponte da Pedra e da Estrada Velha</i>	<i>Diário da República n.º 60, I Série-B, de 2003/03/12-Resolução do Conselho de Ministros n.º 35/2003</i>
Plano de Pormenor da Gist-Brocades, em Matosinhos	<i>Em vigor</i>	01-02-2006	<i>Delimitado a norte pela Avenida da Republica, a sul pela Rua de Carlos de Carvalho, a nascente pela Rua dos Heróis de França, e a poente pela Av. do General Norton de Matos, na freguesia de Leça da Palmeira, com 3,34 hectares.</i>	<i>Diário da República n.º 23, I Série-B, de 2006/02/01-Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2006</i>
Plano de Urbanização para o quarteirão definido pela Rua de Alfredo Cunha, avenida de D.	<i>Em vigor</i>	13-02-2014	<i>Visa regulamentar o Quarteirão definido pela Rua de Alfredo Cunha, Av. de D. Afonso Henriques e Rua da Misericórdia</i>	<i>Diário da República n.º 10, 2.ª série, de 2008/01/15-Aviso n.º 1339/2008</i>

Afonso Henriques e Rua da Misericórdia em Matosinhos			<i>em Matosinhos, na freguesia de Matosinhos, com 14 hectares.</i>	
Plano de Urbanização para o complexo desportivo do Mar e sua envolvente	<i>Em vigor</i>	<i>04-11-2008</i>	<i>Complexo Desportivo do Mar e sua envolvente, área urbana com 49 hectares, localizada nas freguesias de Matosinhos e Senhora da Hora.</i>	<i>Diário da República n.º 214, 2.ª série, de 2008/11/04 - Aviso (extrato) n.º 26406/2008</i>
Plano de Urbanização de Real de Baixo	<i>Em vigor</i>	<i>18-12-2008</i>	<i>Área Urbana com 18 hectares, localizada na freguesia de Matosinhos.</i>	<i>Diário da República n.º 214, 2.ª série, de 2008/11/04 - Aviso n.º 26407/2008</i>
Plano de Urbanização para o Centro Urbano de Perafita, em Matosinhos	<i>Em vigor</i>	<i>13-02-2009</i>	<i>Área Urbana com 34 hectares, localizada na freguesia de Perafita.</i>	<i>Diário da República n.º 16, 2.ª série, de 2009/01/23 - Aviso n.º 2201/2009</i>
Plano de Pormenor para a Zona Urbana da Quinta de Santo António, em S. Mamede Infesta	<i>Em vigor</i>	<i>06-08-2009</i>	<i>Limitado a norte pela A4, a sul pelo limite do campo de Futebol de S. Mamede de Infesta, a nascente pela Rua da Igreja Velha e a poente pela Rua e Travessa das Laranjeiras, na freguesia de S. Mamede Infesta, com 9,04 hectares.</i>	<i>Diário da República n.º 136, 2.ª série, de 2009/07/16 - Aviso n.º 12622/2009, com as alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 151, 2.ª série, de 2009/08/16 - Declaração de retificação n.º 1874/2009</i>
Plano de Urbanização para uma Zona a sul da Rua Armando Vaz, na envolvente das Ruas da	<i>Em vigor</i>	<i>13-02-2014</i>	<i>Zona a sul da Rua Armando Vaz, na envolvente das Ruas da Guarda e António</i>	<i>Diário da República n.º 204, 2.ª série, de 2009/10/21 - Aviso n.º 18644/2009, com as alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 216/2009, 2.ª série, de</i>

Promovido por:



Realizado por:



Guarda e António da Silva Cruz, em Perafita			da Silva Cruz, na freguesia de perafita, com 32 hectares.	2009/11/06 - Declaração de retificação n.º 2751/2009, e pelas alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 31, 2.ª série, de 2014/02/13-Aviso n.º 2269/2014
Plano de Pormenor dos Paus, na freguesia de Guifões	Em alteração (fase de desenvolvimento)	11-04-2012	Zona dos Paus na freguesia de Guifões, com 2,84 hectares.	Diário da República n.º 5, 2.ª série, de 2010/01/08 - Aviso n.º 600/2010, com as alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 54/2010, 2.ª série, de 2010/03/18-Declaração de retificação n.º 544/2010, e pelas alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 72, 2.ª série, de 2012/04/11 - Aviso n.º 5334/2012
Plano de Urbanização de Matosinhos Sul	Em alteração (a aguardar publicação)	27-07-2018	Delimitado pelos quarteirões da Av. Norton de Matos, Rua Heróis de França, Av. da República, Av. Vila Garcia de Arosa, Rua de D. Nuno Álvares Pereira, Av. Eugénio de Andrade e pela Estrada de Circunvalação, com uma área urbana com 101 hectares, localizada na Freguesia de Matosinhos.	Diário da República n.º 8, 2.ª série, de 2010/01/13-Aviso n.º 860/2010, com as alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 68/2015, 2.ª série, de 2015/04/08 - Aviso n.º 3745/2015, e pelas alterações introduzidas pelo Diário da República n.º 122, 2.ª série, de 2016/06/28 - Declaração n.º 77/2016
Plano de Urbanização para Pampelido nas freguesias de Perafita e Lavra	Em vigor	12-02-2010	Área urbana com 22,85 hectares, localizada a norte da freguesia de Perafita e a sul da freguesia de Lavra.	Diário da República n.º 30, 2.ª série, de 2010/02/12 - Aviso n.º 3261/2010

Promovido por:



Realizado por:



Plano de Pormenor para os terrenos adjacentes do entroncamento entre a Av. Salgado Zenha e a Rua Joaquim da Silva Cruz, na união das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	<i>Em vigor</i>	15-01-2015	<i>Delimitado a norte pelos terrenos adjacentes à Travessa Passos Manuel, a sul pela Rua Nova de Sendim, a nascente pelos terrenos adjacentes à Rua Passos Manuel e a poente pela AUGI adjacente à Travessa do Salvado, na união das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões, com 2,99 hectares.</i>	<i>Diário da República n.º 10, 2.ª série, de 2015/01/15- Aviso n.º 513/2015</i>
Plano de Urbanização para os quarteirões a norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques, na união das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	<i>Em vigor</i>	20-01-2015	<i>Área urbana delimitada a norte pela Rua Tomás Ribeiro, a sul pela Av. da República, a poente pela Rua Heróis de França e a nascente pela Av. D. Afonso Henriques, com 16,4 hectares, localizada na união das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira.</i>	<i>Diário da República n.º 13, 2.ª série, de 2015/02/20- Aviso n.º 641/2015</i>
Plano de Urbanização da Frente Urbana da Circunvalação do IC1 à Rua do Alto do Viso, Senhora da Hora na união das freguesias de S.	<i>Em vigor</i>	28-10-2016	<i>Entre o IC1 até à Rua Alto do Viso, com uma área de intervenção de 39,6 hectares, na união de freguesias da Senhora da Hora e S. Mamede Infesta.</i>	<i>Diário da República n.º 208, 2.ª série, de 2016/10/28 - Aviso n.º 13369/2016</i>

Promovido por:



Realizado por:



Mamede Infesta e Senhora da Hora				
Plano de Pormenor para o terreno compreendido entre a avenida dos Combatentes da Grande Guerra e a Rua Nogueira Pinto, na união das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	<i>Em vigor</i>	28-03-2017	<i>Terrenos existentes no topo nascente do quarteirão delimitado a norte pela Av. dos Combatentes da Grande Guerra, a sul pela Rua Jorge Bento, a nascente pela Rua Nogueira Pinto, e a poente por particulares, na união das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira, com 0,822 hectares.</i>	<i>Diário da República n.º 62, 2.ª série, de 2017/03/28 - Aviso n.º 3238/2017</i>
Plano de Pormenor da Zona das Azenhas de Cima - Matosinhos	<i>Em vigor</i>	10-11-1989	<i>Zona das Azenhas de Cima na freguesia de Matosinhos, com 1,05 hectares.</i>	<i>Diário da República n.º 23, I Série-B, de 2006/02/01 - Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2006</i>

Promovido por:



Realizado por:



6.3 INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS PLANOS TERRITORIAIS DE ÂMBITO MUNICIPAL DO CONCELHO DE MATOSINHOS

Ainda no passo 5 da metodologia ADAM foram identificadas, sob a perspetiva do ordenamento do território, as opções que poderão ser implementadas através destes instrumentos, assim como a forma como estas poderão vir a ser associadas aos diferentes elementos que os constituem (conteúdo material e documental).

Na tabela 29 apresentam-se, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através dos planos territoriais de âmbito municipal em vigor, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas, identificando-se os elementos dos planos que deverão ser alterados para a sua concretização.

Tabela 29. Articulação das opções de adaptação com os planos territoriais de âmbito municipal e notas para a sua integração

ID	Opções de Adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de Integração
2	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	PDM - Plano Diretor Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.
3	Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.	PDM - Plano Diretor Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.
6	Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.	PDM - Plano Diretor Municipal	Medida de Gestão Regulamentar.
9	Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.	PDM - Plano Diretor Municipal	- Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento; - Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Estado; - Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município;

Promovido por:



Realizado por:



			Reclassificar o solo na Planta de Condicionantes/ Ordenamento/ Zonamento/ Implantação.
10	Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos.	PDM - Plano Diretor Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.
11	Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.	PDM - Plano Diretor Municipal	Transpor os princípios e/ou as regras dos instrumentos de âmbito nacional do Sistema de Gestão Territorial: PNPOT; programas setoriais; programas especiais.
15	Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.	PDM - Plano Diretor Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.
16	Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).	PDM - Plano Diretor Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.
17	Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO ₂ e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.	PDM - Plano Diretor Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Estado.

Promovido por:



Realizado por:



20	<i>Programa de pedonalização de arruamentos.</i>	<i>PDM - Plano Diretor Municipal</i>	· <i>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.</i>
21	<i>Expansão da rede clicável.</i>	<i>PDM - Plano Diretor Municipal</i>	· <i>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município.</i>

Promovido por:



Realizado por:



Na tabela 30 apresenta um conjunto de orientações gerais para a integração das opções no âmbito dos processos de elaboração, alteração ou revisão e de gestão e monitorização/avaliação dos PMOT (PDM, PU e PP).

Tabela 30. Orientações gerais para a integração de opções de adaptação no âmbito dos processos de elaboração / revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal

Tipologia	Fase / Procedimento	Orientações
PDM	Alteração / Revisão	Em fase de alteração/ revisão, introduzir no Regulamento, no Relatório, na Planta de Ordenamento e demais elementos que constituem o PDM de Matosinhos, as opções de adaptação delineadas na EMAAC.
	Gestão / Monitorização / Avaliação	- Cumprir com as medidas/ orientações delineadas; - Avaliar os impactes relacionados com situações de eventos extremos; - Articular com as várias entidades/ instituições/ agentes envolvidos com o intuito de concretizar as opções de adaptação; - Manter uma relação eficiente entre as várias entidades envolvidas; - Integrar as opções de adaptação nos planos anuais de atividade e orçamento; - Atualizar, sempre que se justifique, as opções de adaptação e criar indicadores de execução/ aplicação das opções apresentadas; - Manter atualizadas as opções/ orientações ao nível das várias políticas setoriais regionais e nacionais.
PU	Elaboração / Revisão / Alteração	Integrar, na fase de elaboração, alteração ou revisão do plano, no Regulamento, na Planta de Implantação e demais elementos que constituem o plano, as opções de adaptação delineadas e apresentadas.
	Gestão / Monitorização / Avaliação	Cumprir com as medidas/ orientações delineadas;

PP		· Avaliar os impactes relacionados com situações de eventos extremos; · Articular com as várias entidades/ instituições/ agentes envolvidos com o intuito de concretizar as opções de adaptação; · Manter uma relação eficiente entre as várias entidades envolvidas; · Integrar as opções de adaptação nos planos anuais de atividade e orçamento; · Atualizar, sempre que se justifique, as opções de adaptação e criar indicadores de execução/ aplicação das opções apresentadas; · Manter atualizadas as opções/ orientações ao nível das várias políticas setoriais regionais e nacionais.
	Elaboração / Revisão / Alteração	· Integrar, na fase de elaboração, alteração ou revisão do plano, no Regulamento, na Planta de Implantação e demais elementos que constituem o plano, as opções de adaptação delineadas e apresentadas
	Gestão / Monitorização / Avaliação	· Cumprir com as medidas/ orientações delineadas; · Avaliar os impactes relacionados com situações de eventos extremos; · Articular com as várias entidades/ instituições/ agentes envolvidos com o intuito de concretizar as opções de adaptação; · Manter uma relação eficiente entre as várias entidades envolvidas; · Integrar as opções de adaptação nos planos anuais de atividade e orçamento; · Atualizar, sempre que se justifique, as opções de adaptação e criar indicadores de execução/ aplicação das opções apresentadas; · Manter atualizadas as opções/ orientações ao nível das várias políticas setoriais regionais e nacionais.

7 IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O presente capítulo, apresenta e organiza um conjunto de ações, a sua potencial implementação e acompanhamento, de acordo com a avaliação de vulnerabilidades e riscos climáticos (Passo 02 da metodologia ADAM). A identificação (Passo 03 da metodologia ADAM) e avaliação de opções de adaptação (Passo 04 da metodologia ADAM).

Pretende-se assim dar os primeiros passos relativamente à implementação operacional da EMAAC. As ações descritas resultam diretamente do conhecimento adquirido pela aplicação da metodologia ADAM ao desenvolvimento da estratégia do Município de Matosinhos.

As ações listadas correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas, incluindo informações sobre a sua potencial implementação, tais como: cronograma, liderança, grau de esforço e potenciais meios de monitorização. Na tabela 31 apresenta-se de forma sumária a seguinte informação:

- **Opção de adaptação:** designação da ação a levar a cabo;
- **Previsão de Implementação:** indicação genérica da data de início da implementação da opção;
- **Liderança:** sempre que possível, identificação dos organismos ou agências municipais responsáveis pela implementação;
- **Esforço:** em linha com a análise e avaliação efetuada ao longo da elaboração da EMAAC, avalia a magnitude da intervenção no território e o grau de esforço para os serviços municipais, como sendo (P) pequeno, (M) médio ou (G) grande;
- **Monitorização:** indicação inicial do período de revisão previsto após o início do processo de implementação da opção e/ou respetivas medidas de adaptação.

Tabela 31. Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o Município de Matosinhos

ID	Opção de Adaptação	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
1	Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.	Curto Prazo	Área Metropolitana do Porto (AMP) / Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)	(G) Grande	Bienal
2	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas.	Médio Prazo	Área Metropolitana do Porto (AMP) / Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)	(G) Grande	Bienal
3	Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.	Longo Prazo	Área Metropolitana do Porto (AMP) / Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)	(G) Grande	Bienal
4	Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da Autarquia.	Curto Prazo	Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)	(P) Pequeno	Bienal

Promovido por:



Realizado por:



5	<i>Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
6	<i>Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Bienal</i>
7	<i>Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano).</i>	<i>Longo Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
8	<i>Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
9	<i>Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM) / Infraestruturas de Portugal, SA (IP, SA) / Área Metropolitana do Porto (AMP)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>

Promovido por:



Realizado por:



10	<i>Criar áreas naturais de preservação, armazenamento e recarga de aquíferos.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Bienal</i>
11	<i>Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos.</i>	<i>Longo Prazo</i>	<i>Estado / Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Bienal</i>
12	<i>Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
13	<i>Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>

Promovido por:



Realizado por:



14	<i>Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas.</i>	<i>Longo Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM) / INDAQUA</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
15	<i>Implementar o plano de valorização e reabilitação das linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras.</i>	<i>Longo Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Bienal</i>
16	<i>Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (rain gardens, renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes).</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Bienal</i>
17	<i>Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário para aumentar o resgate de CO₂ e desta</i>	<i>Longo Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM) / Infraestruturas de Portugal, SA (IP, SA) / Área Metropolitana do Porto (AMP)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Bienal</i>

Promovido por:



Realizado por:



	<i>forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar.</i>				
18	<i>Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(M) Médio</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
19	<i>Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Monitorização aquando a elaboração da opção de adaptação.</i>
20	<i>Programa de pedonalização de arruamentos.</i>	<i>Longo Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Bienal</i>
21	<i>Expansão da rede clicável.</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Câmara Municipal de Matosinhos (CMM)</i>	<i>(G) Grande</i>	<i>Bienal</i>

Promovido por:



Realizado por:



7.1 CONSELHO LOCAL DE ACOMPANHAMENTO

O objetivo do Conselho Local de Acompanhamento (CLA) será contribuir para a promoção, acompanhamento e a monitorização da adaptação local, no sentido de uma governança adaptativa mais eficiente, participada e duradoura.

Pretende-se uma estrutura flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária, que reúna um conjunto de atores-chave e instituições representativos da sociedade civil, empenhados no processo de implementação da EMAAC. A criação do CLA compete à Câmara Municipal, que deverá presidi-lo.

Sendo uma estrutura abrangente de acompanhamento e apoio à decisão ao longo da implementação da EMAAC, que seja capaz de mobilizar a comunidade local através do empenho e compromisso das diferentes partes que o compõem, recomenda-se que a constituição deste conselho inclua diversos interlocutores públicos, privados e da sociedade civil.

De forma a congregar uma pluralidade de perspetivas e domínios setoriais, sugere-se que sejam convidados a participar diversos representantes, de onde se destacam:

Tabela 32. Conselho Local de Acompanhamento (CLA) do Município de Matosinhos

Grupo	Atores-Chave
Administração Central, Regional, Local / Serviços Públicos	· <i>Presidente da Autarquia;</i> · <i>Vereador do Pelouro do Ambiente;</i> · <i>Vereador da Proteção Civil e Mobilidade;</i> · <i>Unões de Freguesia;</i> · <i>CCDR - omissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte;</i> · <i>APA – Agencia Portuguesa do Ambiente;</i> · <i>Centro Distrital Segurança Social de Matosinhos;</i> · <i>Centro de Emprego de Matosinhos;</i> · <i>Polícia municipal;</i> · <i>GNR – Destacamento Territorial de Leça da Palmeira;</i> · <i>PSP - Policia de Segurança Pública;</i> · <i>Autoridade Marítima Nacional – Capitania do Porto de Leixões;</i> · <i>Autoridade Marítima Nacional – Policia Marítima de Leixões;</i> · <i>Proteção Civil;</i>
Agentes Económicos	· <i>INDAQUA;</i> · <i>Administração do Porto de Douro de Leixões;</i> · <i>Galp Energia – Refinaria do Porto;</i> · <i>Cepsa - Matosinhos;</i> · <i>ANA – Aeroportos de Portugal;</i> · <i>Agência de Energia;</i> · <i>CIMAR - Centro de Investigação Marinha e Ambiental;</i> · <i>Metro do Porto SA;</i> · <i>Centro de Táxis de Matosinhos;</i> · <i>Transportes Resende;</i> · <i>Rede Ambiente;</i> · <i>LIPOR.</i>

Associações Empresariais e Socioprofissionais	· <i>AEP- Associação Empresarial de Portugal</i> · <i>Exponor</i>
Organizações da Sociedade Civil	· <i>Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Leça do Balio</i> · <i>Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Leixões</i> · <i>Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de São Mamede de Infesta</i> · <i>Bombeiros Voluntários de Matosinhos e Leça</i> · <i>Cruz Vermelha Portuguesa</i> · <i>Santa Casa da Misericórdia de Matosinhos</i>
Instituições de Ensino	· <i>Agrupamentos Escolares de Matosinhos.</i> · <i>ESAD- Escola Superior de Arte e Design</i> · <i>Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto</i> · <i>Instituto Superior de Serviço Social do Porto/Matosinhos</i> · <i>Porto Business School</i>
Comunicação Social	· <i>Jornal de Matosinhos</i> · <i>Jornal de Noticias</i> · <i>Porto Canal</i> · <i>Agencia Lusa</i>
Líderes Locais	-----

Sendo essencial a participação da comunidade científica neste conselho, poderão também ser incluídos especialistas nacionais ou estrangeiros que contribuam para enriquecer o processo de acompanhamento da implementação da EMAAC.

Pretende-se que, no decorrer do processo de implementação da EMAAC, o CLA assuma os seguintes objetivos:

- Maximizar a exequibilidade e eficiência do processo, através da promoção do diálogo, criação de sinergias colaborativas e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- Identificar lacunas de informação e conhecimento;

- Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
- Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

Este conselho deverá reunir com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pelo Município de Matosinhos, dando a oportunidade de todos se manifestarem sobre os assuntos em causa.

De igual modo, este conselho 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.

8 GLOSSÁRIO

Apoio à Decisão de Adaptação Municipal – ADAM- é uma metodologia que serve de apoio a EMAAC, onde se elabora estratégias ao longo das tarefas propostas.

Alterações climáticas - qualquer mudança no clima ao longo do tempo, devida à variabilidade natural ou como resultado de atividades humanas. Este conceito difere do que é utilizado na 'Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas' (UNFCCC), no âmbito da qual se define as "alterações climáticas" como sendo "uma mudança no clima que seja atribuída direta ou indiretamente a atividades humanas que alterem a composição global da atmosfera e que seja adicional à variabilidade climática natural observada durante períodos de tempo comparáveis" (AVELAR e LOURENÇO, 2010).

Bacia hidrográfica- é a extensão ou superfície de escoamento de um rio central e seus afluentes, cuja água da chuva escorre para esse mesmo curso de água. A sua formação ocorre devido ao desnível do terreno, que orientam a drenagem dos pontos mais altos para os mais baixos, dando uma direção ao curso de água. Existe também infiltrações podendo originar formação de nascentes e de lençóis freáticos.

Biodiversidade- é definida pela variabilidade de organismos vivos de todas as origens, englobando os ecossistemas terrestres, aquáticos e as relações interespecíficas entre seres vivos e meio ambiente. Essa variabilidade aparece apenas como resultado da natureza em si, sem sofrer intervenção humana. Assim, ela pode variar de acordo com as diferentes regiões ecológicas. Refere-se, portanto, à variedade de vida no planeta Terra, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos microscópicos e de microrganismos a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos.

Capacidade de adaptação (ou adaptativa) - capacidade que sistemas, instituições, seres humanos e outros organismos têm para se ajustar a potenciais danos, tirando partido de oportunidades ou respondendo às suas consequências (IPCC, 2014a).

Cadeia de produção- de forma simplificada, pode ser considerando como um encadeamento de modificações da matéria-prima, que inclui desde a exploração dessa matéria-prima, no seu meio ambiente natural, até o seu retorno à natureza, passando pelos circuitos produtivos, de consumo, de recuperação, tratamento e eliminação (Agostinho H.,2002)

Combustíveis fósseis- São substâncias de origem mineral, formados pelos compostos de carbono. A sua origem vem da decomposição de resíduos orgânicos. Porém, esse processo leva milhões de anos. Logo, são considerados recursos naturais não renováveis. São os mais usados no mundo para gerar energia.

CO₂ – Dióxido de carbono é um produto químico formado por dois átomos de oxigênio e um átomo de carbono (CO₂), encontrado naturalmente na atmosfera, produzido pela respiração dos animais e pela queima de qualquer matéria orgânica. É um dos principais responsáveis pelo efeito estufa na atmosfera, pois forma uma camada que impede que a radiação solar, refletida pela superfície em forma de calor se dissipe no espaço, o que garante as condições de temperatura e clima necessários para a existência da vida na terra.

Csb- abreviatura de uma classificação dada por Koppen, onde divide o clima de Portugal em duas regiões, (Csa-clima temperado com inverno chuvoso e verão seco e quente) e (Csb- clima temperado com inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente).

Densidade Populacional- trata-se do número de indivíduos de uma população numa determinada área, está dependente do número de nascimentos, de mortes e do número de indivíduos que saem e entram na comunidade, é, por esse motivo, um dos fatores que limita o crescimento populacional. A densidade populacional permite comparar diferentes populações quanto ao espaço que ocupam num ecossistema.

Densidade = Número de indivíduos da população / Unidade de espaço

Dias de chuva - segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com precipitação superior ou igual a 1 mm.

Dias muito quentes - segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com temperatura máxima superior ou igual a 35°C.

Dias de geada - segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com temperatura mínima inferior ou igual a 0°C.

Dias de verão - segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com temperatura máxima superior ou igual a 25°C.

Educação ambiental- é um processo de educação, responsável por formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais e que procuram a conservação e preservação dos recursos naturais, a

sustentabilidade, considerando o conceito de forma holística, ou seja, abordando os seus aspetos económicos, sociais, políticos, ecológicos e éticos.

Eficácia- é a qualidade daquilo que cumpre com os resultados esperados.

Eficiência- realização da sua função de maneira correta, chamada de competência.

Equidade- substantivo com origem no latim *aequitas*, que significa igualdade, conformidade.

Espaços verdes- é uma área de terreno, onde estão presentes espécies vegetais, em contexto urbano. Por exemplo, parques e jardins.

Eventos climáticos- é um fenómeno atmosférico que ocorre num determinado local.

Flexibilidade- no sentido figurado da palavra, é a qualidade de compreender, aceitar, ou que possui fácil manuseio.

Frequência - número de ocorrências de um determinado evento por unidade de tempo.

Frequências de ocorrências climáticas- número de ocorrências a nível atmosférico num determinado tempo.

Galardões Bandeira Azul- galardão é atribuído anualmente às praias e portos de recreio que cumpram um conjunto de critérios de natureza ambiental, de segurança e conforto dos utentes e de informação e sensibilização ambiental.

GEE- Os gases de efeito de estufa são substâncias gasosas que absorvem parte da radiação infravermelha, emitida principalmente pela superfície terrestre, e dificultam a sua libertação para o espaço. Isso impede que ocorra uma perda demasiada de calor para o espaço, mantendo a Terra aquecida.

IGT- (Instrumentos de Gestão Territorial) - programas e planos consagrados no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de Maio, que estabelece o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), onde se definem as regras sobre o planeamento e ordenamento do território relativo a Portugal. Os Instrumentos de Gestão Territorial são definidos na Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais das políticas públicas e do regime jurídico do solo, do ordenamento do território e do urbanismo.

Ilhas de calor- é o nome que se dá a um fenómeno climático que ocorre principalmente nas cidades com elevado grau de urbanização. Nestas cidades, a temperatura média costuma ser mais elevada do que nas

regiões rurais próximas. A formação e presença de ilhas de calor no mundo são negativas para o meio ambiente, pois favorecem a intensificação do fenómeno do aquecimento global, devido as emissões antropogénicas.

Impacto ambiental-resultado da combinação da exposição com a sensibilidade a um determinado fenómeno. Exemplo, uma situação de precipitação intensa (exposição) combinada com vertentes declivosas, terras sem vegetação e pouco compactas (sensibilidade), irá resultar em erosão dos solos (impacto) (FRITZSCHE [et al.], 2014).

Implementação- É sinonimo de efetivação, execução e realização, contextualizando é execução de um projecto ou tarefa.

Köppen-Geiger- Classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizada em geografia, climatologia e ecologia. A classificação foi proposta em 1900 pelo climatologista russo Wladimir Köppen, tendo sido por ele aperfeiçoada em 1918, 1927 e 1936 com a publicação de novas versões, preparadas em colaboração com Rudolf Geiger (daí o nome *Köppen-Geiger*).

Legitimidade- é uma característica atribuída a tudo aquilo que cumpre o que é imposto pelas normas legais.

Limiar crítico- limite físico, temporal ou regulatório, a partir do qual um sistema sofre mudanças rápidas ou repentinas e que, uma vez ultrapassado, causa consequências inaceitáveis ou gera novas oportunidades para o território do município; ponto ou nível a partir do qual emergem novas propriedades em sistemas ecológicos, económicos ou de outro tipo, que tornam inválidas as previsões baseadas em relações matemáticas aplicáveis a esses sistemas (IPCC, 2007).

Magnitude das consequências ambientais- Magnitude constitui os pontos principais dos impactos ambientais, uma vez que informam sobre a significância dos mesmos. A magnitude é a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida de alteração de um atributo ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos. (MOREIRA, I. V. 1990)

Modelo Climático-representação numérica (com diferentes níveis de complexidade) do sistema climático da terra baseada 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 uma dessas componentes ou para 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 General Circulation 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 (IPCC, 2013).

Modelo “matemático”- é uma representação ou interpretação simplificada da realidade, ou uma interpretação de um sistema, segundo uma estrutura de conceitos mentais ou experimentais. Um modelo apresenta apenas uma visão ou cenário de um fragmento do todo. Normalmente, para estudar um determinado fenómeno complexo, criam-se vários modelos. Os modelos matemáticos são utilizados praticamente em todas as áreas científicas, como, por exemplo, na biologia, química, física, economia, engenharia e na própria matemática pura.

Monitorização - a monitorização tem como principal objetivo acompanhar e avaliar os efeitos no ambiente, na recolha de dados da atividade, quer anteriores (Monitorização da situação inicial), quer posteriores à implementação da atividade (monitorização de conformidade e de impactos). (Seizi Oga, 1996).

Medidas de adaptação - ações concretas de ajustamento ao clima atual ou futuro que resultam do conjunto de estratégias e opções de adaptação, consideradas apropriadas para responder às necessidades específicas do sistema. Estas ações são de âmbito alargado podendo ser categorizadas como estruturais, institucionais ou sociais (adaptado de IPCC, 2014b).

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 (adaptado de IPCC, 2014a). 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 Regional (RCM) - 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).

Onda de calor - segundo a Organização Meteorológica Mundial, considera-se que ocorre uma onda de calor quando, num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência (média dos últimos 30 anos).

Onda de frio - segundo a definição da (Organização Meteorológica Mundial) ocorre onde de frio quando num período de 6 dias consecutivos, a temperatura mínima do ar é inferior em 5°C ao valor médio das temperaturas mínimas diárias.

Pirâmide etária - consiste num histograma que mostra a distribuição de diferentes grupos etários numa população, em que normalmente se cria a forma de uma pirâmide cuja altura é proporcional à quantidade que representa a estrutura da população por sexo e idade. Esse gráfico é constituído de dois conjuntos de barras que representam o sexo e a idade de um determinado grupo populacional. É baseado numa estrutura etária da população, ou seja, a repartição da população por idades.

Plano de Pormenor - desenvolve e concretiza em detalhe as propostas de ocupação de qualquer área do território municipal, estabelecendo regras sobre a implantação das infraestruturas e o desenho dos espaços de utilização coletiva, a implantação, a volumetria e as regras para a edificação e a disciplina da sua integração na paisagem, a localização e a inserção urbanística dos equipamentos de utilização coletiva e a organização espacial das demais atividades de interesse geral. Abrange áreas contínuas do território municipal, que podem corresponder a uma unidade ou subunidade operativa de planeamento e gestão ou a parte delas. Pode adotar modalidades específicas com conteúdo material adaptado a finalidades particulares de intervenção, sendo modalidades específicas: o plano de intervenção no espaço rústico; o plano de pormenor de reabilitação urbana; e o plano de pormenor de salvaguarda.

Plano de Urbanização - desenvolve e concretiza o plano diretor municipal e estrutura a ocupação do solo e o seu aproveitamento, fornecendo o quadro de referência para a aplicação das políticas urbanas e definindo a localização das infraestruturas e dos equipamentos coletivos principais. Pode abranger qualquer área do território do município incluída em perímetro urbano por plano diretor municipal eficaz e, ainda, os solos rústicos complementares de um ou mais perímetros urbanos que se revelem necessários para estabelecer uma intervenção integrada de planeamento ou outras áreas do território municipal que possam ser destinadas a usos e a funções urbanas, designadamente à localização de instalações ou

parques industriais, logísticos ou de serviços ou à localização de empreendimentos turísticos e equipamentos e infraestruturas associados.

Plano Diretor Municipal - instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos, integrando e articulando as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal.

Plano de Emergência Municipal- é um conjunto de documentos que, com base na situação concreta do concelho, estabelece o quadro orgânico e funcional de intervenção em situações de grave risco, catástrofe ou calamidade pública, o dispositivo de funcionamento dos diversos serviços e mecanismos de gestão dos meios e recursos chamados a intervir em situação de emergência, bem como a coordenação entre as várias forças intervenientes no Plano.

Ppm- Partes por milhão ou abreviadamente ppm é a medida de concentração que se utiliza quando as soluções são muito diluídas

Projeção climática - projeção da resposta do sistema climático a cenários de emissões ou concentrações de gases com efeito de estufa e aerossóis ou cenários de forçamento radiativo, frequentemente obtida através da simulação em modelos climáticos. As projeções climáticas dependem dos cenários de emissões/concentrações/forçamento radiativo utilizados, que são baseados em pressupostos relacionados com comportamentos socioeconómicos e tecnológicos no futuro. Estes pressupostos poderão, ou não, vir a concretizar-se estando sujeitos a um grau substancial de incerteza (IPCC, 2013). Não é possível fazer previsões do clima futuro, pois não se consegue atribuir probabilidades aos cenários climáticos obtidos por meio de diferentes cenários de emissões de gases com efeito de estufa.

Recurso- o termo recurso pode ser considerado como qualquer elemento utilizado para alcançar um determinado fim. Maioritariamente encontram-se disponíveis no ambiente, sendo utilizado pelo ser humano para a obtenção de benefícios a nível social, cultural e económico.

Resiliência - capacidade de sistemas sociais, económicos ou ambientais lidarem com perturbações, eventos ou tendências nocivas, respondendo ou reorganizando-se de forma a preservar as suas funções essenciais, a sua estrutura e a sua identidade, enquanto também mantêm a sua capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação (IPCC, 2014a).

Risco climático - probabilidade de ocorrência de consequências ou perdas danosas (mortes, ferimentos, bens, meios de produção, interrupções nas atividades económicas ou impactos ambientais), que resultam da interação entre o clima, os perigos induzidos pelo homem e as condições de vulnerabilidade dos sistemas (adaptado de ISO 31010, 2009, UNISDR, 2011).

Sazonal- é uma característica de um evento que ocorre sempre em uma determinada época do ano. Ex: a produção de milho ocorre sempre na época da seca, é um produto sazonal.

Sector de atividade-conjunto de atividades que produzem bens ou prestam serviços, o que a população se dedica.

Sector primário- engloba as atividades que extraem recursos diretamente da Natureza, sem qualquer transformação. Ex: agricultura, pecuária, extração mineira.

Sector secundário- inclui as atividades que transformam matéria-prima em produtos acabados ou semiacabados. Ex: indústria, fornecimento de gás, água e eletricidade.

Sector terciário- engloba o comércio e os serviços e inclui atividades que não produzem bens mas prestam serviços. Ex: saúde, educação e turismo.

Sensibilidade / Suscetibilidade - determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão ou o seu tipo de ocupação) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e densidade populacional). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques e sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional, deverão ser apenas considerados como sensíveis se contribuírem diretamente para os impactos climáticos (FRITZSCHE [et al.], 2014).

Sinergia- é definida como o efeito ativo e retroativo do trabalho ou esforço coordenado de vários subsistemas na realização de uma tarefa complexa ou função.

Sistema de Gestão Territorial - estrutura a política de ordenamento do território e de urbanismo, organizando-se, num contexto de interação coordenada, em quatro âmbitos: i. Nacional; ii. Regional; iii. Intermunicipal; iv. Municipal.

SIAM- O Projeto "*Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*" (SIAM) iniciou-se em meados de 1999, com o financiamento da Fundação Calouste Gulbenkian e da Fundação para a Ciência e a Tecnologia. O Projeto SIAM teve como objetivo a realização da primeira avaliação integrada dos impactos e medidas de adaptação às alterações climáticas em Portugal Continental no século XXI. Os estudos realizados basearam-se em cenários do clima futuro obtidos a partir de modelos de circulação geral da atmosfera e incidiram sobre um conjunto de sectores socioeconómicos e sistemas biofísicos designadamente: recursos hídricos, zonas costeiras, agricultura, saúde humana, energia, florestas e biodiversidade e pescas. Foi também realizada uma análise sociológica sobre a problemática das alterações climáticas em Portugal.

Stakeholders- O termo *stakeholder* foi criado por um filósofo chamado Robert Edward Freeman. A palavra vem do inglês *stake*, que significa interesse, participação, risco, enquanto *holder* significa aquele que possui. *Stakeholder* significa parte interessada ou interveniente ou público estratégico. É referente a qualquer pessoa, organização, grupo ou entidade que tenha legítimos interesses, que possa ser afetado, voluntária ou involuntariamente, ou que possua participação em um determinado projeto, processos ou desempenho de uma empresa, negócio ou indústria. Suas decisões e atuações podem afetar, direta ou indiretamente, essa mesma organização, onde há um objetivo específico de relacionamento.

Sustentabilidade ambiental- Sustentabilidade ambiental é um ideal a ser atingido pela busca e ação constante entre o desenvolvimento da economia e ao mesmo tempo preservação da natureza. Está no centro da questão da sustentabilidade ambiental é adoção de certos atos que sejam adequados à realidade do desenvolvimento tecnológico humano. O objetivo principal da sustentabilidade é a sobrevivência do ser humano e dos recursos do planeta, tanto em curto prazo quanto em longo prazo. Seus princípios são o uso de recurso renováveis para preservação dos não renováveis. O outro objetivo da sustentabilidade ambiental para utilizar um recurso renovável para uso moderado e constante. Porém, a sustentabilidade também se preocupa com os impactos ambientais provocados pelo uso racional dos recursos ambientais.

Urgência- situação que não pode ser adiada, que deve ser resolvida o mais rápido possível.

Ventos fortes- é considerado como vento forte, aqueles que estão compreendidos entre os 36 e os 55 km/h, ou entre os 20 e os 30 nós.

Vulnerabilidade - consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação (adaptado de IPCC, 2014b).

Vulnerabilidade climática- A vulnerabilidade pode ser definida como a característica, em termos de sua capacidade de antecipar, lidar com, resistir e recuperar-se dos impactos de um desastre climático. É algo inerente a uma população determinada e variará de acordo com suas possibilidades culturais, sociais e econômicas. Segundo o IPCC, aquele(a)s que possuem menos recursos serão o(a)s que mais dificilmente se adaptarão e portanto são o(a)s mais vulneráveis. Sabe-se que uma das consequências das mudanças no clima será o aumento da incidência de doenças.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverá ser referenciada a bibliografia consultada e que serviu de base à elaboração da estratégia.

ANPC (2009). Guia metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal. Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Instituto Geográfico Português. ISBN: 978-989-96121-4-3.

ANPC (2014). Avaliação Nacional de Risco. Lisboa.

Agência Portuguesa do Ambiente (2013). Estratégia Setorial de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas com os Recursos Hídricos, Lisboa.

APA (2014). Registo das ocorrências no litoral. Relatório Técnico.

APA (2015). Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Versão de maio de 2015.

Dias, L., Capela Lourenço, T. et al. (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação de Vulnerabilidades Atuais, Lisboa, ISBN: 978-989-99084-8-2.

DISASTER (2012) Projeto DISASTER – Desastres Naturais de origem hidro-geomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência. Setembro de 2012. Lisboa.

IPMA (2007). Boletim Climatológico Mensal de outubro de 2007.

IPMA (2009). Boletim Climatológico Mensal de outubro de 2009.

IPMA (2010). Boletim Climatológico Mensal de fevereiro de 2010.

IPMA (2011). Boletim Climatológico Mensal de fevereiro de 2011.

IPMA (2012). Boletim Climatológico Mensal de fevereiro de 2012.

IPMA (2013). Boletim Climatológico Mensal de janeiro de 2013. ISSN 2183-1076.

IPMA (2013). Boletim Climatológico Mensal de março de 2013. ISSN 2183-1076.

IPMA (2014). Boletim Climatológico Mensal de fevereiro de 2014. ISSN 2183-1076.

IPMA (2015). Boletim Climatológico Mensal de setembro de 2015. ISSN 2183-1076.

IPMA (2016). Boletim Climatológico Mensal de fevereiro de 2016. ISSN 2183-1076.

IPMA (2016). Boletim Climatológico Mensal de maio de 2016. ISSN 2183-1076.

IPMA (2017). Boletim Climatológico Mensal de dezembro de 2017. ISSN 2183-1076.

Município de Matosinhos (2014). Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Matosinhos.

Município de Matosinhos (2015). Revisão do Plano Diretor Municipal de Matosinhos de 1992. Relatório fundamentado de avaliação da execução do PDM de 1992 e de identificação dos principais fatores de evolução do Município de Matosinhos.

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

Jevrejeva *et al.* (2012), Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios. Global and Planetary Change, 80-81, 14-20.

Capela Lourenço, T., Dias, L. *et al.* (2016). ClimAdaPT.Local – Manual de Avaliação das Opções de Adaptação, Lisboa, ISBN: 978-989-99697-0-4.

Capela Lourenço, T., Dias, L. *et al.* (eds.) (2017). ClimAdaPT.Local – Guia de Apoio à Decisão em Adaptação Municipal, Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, ISBN: 978-989-99697-8-0.

Direção Geral de Energia e Geologia (2012). Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas – Medidas e Ações de Adaptação do Setor Energético.

Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (2013). Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas – Sector da Biodiversidade.

IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013). Estratégia de adaptação da agricultura e das florestas às alterações climáticas.

Barata, P., Pinto, B. (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação Económica de Opções de Adaptação, Lisboa, ISBN: 978-989-99697-4-2.

Capela Lourenço, T., Dias, L. et al. (2014). ClimAdaPT.Local – Manual Guia Metodológico, Lisboa, ISBN: 978-989-99084-7-5.

Dias, L., Karadzic, V. et al. (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação de Vulnerabilidades Futuras, Lisboa, ISBN: 978-989-99084-9-9.

Capela Lourenço, T., Dias, L. et al. (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação das Opções de Adaptação, Lisboa, ISBN: 978-989-99697-1-1.

Barroso, S., Gomes, H. et al. (2016). ClimAdaPT.Local – Manual Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal, Lisboa, ISBN: 978-989-99697-2-8.

10 ANEXOS

1. Equipa Técnica da Câmara Municipal

Título:	Lista de Verificação e Registo do “Passo 0. Preparação dos Trabalhos”
Descrição:	Documento que visa enquadrar e comunicar as razões que motivam o município a adotar medidas de adaptação às alterações climáticas; definir os objetivos da EMAAC; reunir uma equipa para a realização da Estratégia e desenvolver os procedimentos ou mecanismos internos necessários para o sucesso do processo.
Data de produção:	23 de janeiro de 2018
Data da última atualização:	30 de outubro de 2018
Versão:	Versão 01
Desenvolvimento e produção:	Câmara Municipal de Matosinhos.
Coordenador de Projeto:	Margarida Bento Pinto Licenciatura em Engenharia Civil; Pós-graduação em Engenharia Viária Pedro Pereira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Teixeira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Quintão Licenciatura em Arquitetura Sandra Penhor Licenciatura em Arquitetura Paulo Gonçalves Licenciatura em Geografia Sandra Martins Licenciatura em Gestão Comunitária.
Equipa técnica:	Margarida Bento Pinto Licenciatura em Engenharia Civil; Pós-graduação em Engenharia Viária Pedro Pereira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Teixeira Licenciatura em Engenharia do Ambiente João Quintão Licenciatura em Arquitetura Sandra Penhor Licenciatura em Arquitetura Paulo Gonçalves Licenciatura em Geografia Sandra Martins Licenciatura em Gestão Comunitária.
Consultores:	Alberto Manuel Botelho Miranda Engenharia Civil, Opção de Planeamento Territorial; Pós graduação em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente; Especialização Engenharia Municipal
Código de documento:	058
Estado do documento:	Para validação do cliente
Código do projeto:	232009701
Nome do ficheiro digital:	Anexo_0_v03

2. Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM

Tarefa 0.1 - Preparação dos trabalhos	
a) Reúna a sua equipa. Quem precisa de ser envolvido e porquê?	<i>A Equipa Coordenadora é composta por um elemento do Ambiente, um elemento da Proteção Civil e um elemento do Ordenamento do Território.</i> <i>Estas são as componentes com maior intervenção na adaptação às alterações climáticas, quando necessário serão envolvidos elementos de outras áreas nomeadamente da ação social, saúde, projetos especiais, etc.</i>
b) Garantiu o necessário apoio institucional para o processo?	<i>Sim. As nomeações para a Equipa de Coordenação foram confirmadas pelo Executivo.</i>
Tarefa 0.2 - Explicitação da motivação para a adaptação do município	
a) Qual é a motivação principal para considerar a inclusão da Adaptação às Alterações Climáticas no seu município?	<i>Desenvolver um território mais resiliente às alterações climáticas. Atendendo a que o concelho já esteve exposto a eventos climáticos extremos, pretende-se ainda identificar oportunidades positivas e melhorar a qualidade de vida no território.</i>
Tarefa 0.3 - O que pretende alcançar neste processo?	
a) Quais são os principais problemas de adaptação que devem ser considerados?	<i>Eventos climáticos extremos, nomeadamente erosão e galgamento costeiro, inundações, mas também poluição atmosférica e problemas com biodiversidade.</i>
b) O que se pretende alcançar e quais os principais objetivos?	<i>Os principais objetivos que se pretende alcançar são:</i> <i>Reduzir a vulnerabilidade a eventos extremos e aumentar a capacidade de resposta;</i> <i>Melhorar o conhecimento do município sobre as alterações climáticas e garantir a integração nos diferentes instrumentos de gestão municipal e governança;</i> <i>Sensibilizar, capacitar e divulgar conhecimento sobre as alterações climáticas;</i> <i>Adaptar o território e proteger a população.</i>

c) Qual é o âmbito (setores) e a escala espacial da análise?	<i>Pretende-se realizar uma análise global com linhas orientadoras para um alargado número de setores, nomeadamente com estabelecimento de estratégias no âmbito do ambiente, proteção civil e ordenamento do território ao nível do município.</i>
d) Qual o provável 'tempo de vida' das decisões de adaptação tomadas?	<i>Ao nível temporal a escala proposta será de 40-50 anos.</i>
e) Reuniu a equipa certa para avançar com o processo?	<i>Sim.</i>
Tarefa 0.4 - Quais as principais dificuldades que podem surgir e de que forma podem ser ultrapassadas?	
a) Identifique as principais barreiras e constrangimentos à adaptação no seu município e formas como estas podem ser ultrapassadas.	<i>Os principais constrangimentos à adaptação no município passam por:</i> <i>Falta de consciência pública sobre as Alterações Climáticas ao nível local;</i> <i>Conflito entre prioridades;</i> <i>Inercia institucional;</i> <i>Falta de informação e meios de a obter, no que se refere aos efeitos das Alterações Climáticas;</i> <i>Tendência para colocar o foco em ações de curto prazo;</i> <i>Relegar para segundo plano as problemáticas associadas às Alterações Climáticas em prol do cumprimento de objetivos mais imediatos dos municípios.</i> <i>A forma de as ultrapassar poderá passar por sensibilizar e capacitar para a problemática das alterações climáticas envolvendo vários atores.</i>
b) Descreva sumariamente como as mudanças são normalmente implementadas no seu município.	<i>De modo progressivo e gradual.</i>

3. Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L)

Variáveis	Exemplo (s)	Resultados
Eventos climáticos	· <i>Galgamento costeiro;</i> · <i>Precipitação excessiva (cheias e inundações);</i> · <i>Temperaturas baixas/ondas de frio;</i> · <i>Tempestades/tornados;</i> · <i>Ventos fortes.</i>	70
Impactos registados	· <i>Alterações na biodiversidade;</i> · <i>Cheias;</i> · <i>Danos em edifícios;</i> · <i>Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.);</i> · <i>Danos para a vegetação;</i> · <i>Danos para as cadeias de produção;</i> · <i>Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.);</i> · <i>Inundações.</i>	75
Consequências registadas	· <i>Aluimento de casa devoluta;</i> · <i>Aluimento de piso;</i> · <i>Animais em perigo;</i> · <i>Buraco na estrada;</i> · <i>Candeeiro em risco de queda;</i> · <i>Chapas soltas;</i> · <i>Claraboia de habitação destruída</i> · <i>Cobertura de pavilhão destruído;</i> · <i>Danos em viatura;</i> · <i>Derrocada de fachada;</i> · <i>Descoramento de terras para linha do metro;</i> · <i>Despiste de viaturas, circulação da via condicionada;</i>	190

	· <i>Edifício de habitação em risco de ruína;</i> · <i>Estrada cortada devido a formação de gelo;</i> · <i>Garagem inundada;</i> · <i>Grandes camadas de areia para a via pública;</i> · <i>Grelhas entupidas;</i> · <i>Infiltração de água em habitação;</i> · <i>Inundação da via pública;</i> · <i>Inundação de cave;</i> · <i>Inundação de garagem;</i> · <i>Inundação de habitação;</i> · <i>Inundações de saneamento;</i> · <i>Minitornado;</i> · <i>Passadiço arrastado pelo mar;</i> · <i>Prédio devoluto em risco de ruir;</i> · <i>Queda de andaime;</i> · <i>Queda de árvores;</i> · <i>Queda de beiral;</i> · <i>Queda de caleiras;</i> · <i>Queda de chaminé;</i> · <i>Queda de chapas;</i> · <i>Queda de cobertura de prédio;</i> · <i>Queda de escarpa;</i> · <i>Queda de estrutura metálica;</i> · <i>Queda de fachada;</i> · <i>Queda de gradeamento;</i> · <i>Queda de grua;</i> · <i>Queda de muro;</i> · <i>Queda de painel publicitário;</i> · <i>Queda de palco;</i> · <i>Queda de poste de eletricidade;</i> · <i>Queda de revestimento de habitação;</i>	
--	--	--

	· Queda de semáforos para a via pública; · Queda de taipais de chapa para a via pública; · Queda de telhado; · Queda de telhas; · Queda de teto; · Queda de varanda; · Quedas de estruturas; · Rails destruídos; · Ramal de águas pluviais entupido; · Rotunda inundada; · Roulotte arrastada e destruída pelo vento; · Tampas de águas pluviais soltas e partidas; · Telhado em ruína; · Terraço inundado; · Transbordo do rio; · Transporte de sem-abrigo e de animais sem-abrigo.	
Eventos climáticos que tiveram importância alta	Não aplicável.	-
Eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta	· Galgamento costeiro; · Precipitação excessiva (cheias e inundações); · Temperaturas baixas/ondas de frio; · Tempestades/tornados; · Ventos fortes.	70
Eventos climáticos, com importância alta ou moderada, que tiveram baixa eficácia de resposta	Não aplicável.	-

4. Principais alterações climáticas projetadas para o Município

Impactos/consequências				
Clima Presente			Clima Futuro	
Ref.	1.Tipo de evento Climático	2.Impactos Passados	3. Projeções Climáticas (2041-2070/2071-2100)	4.Impactos Positivos (oportunidades)
A	Precipitação excessiva (cheias e inundações)	Alterações na biodiversidade; Cheias; Danos em edifícios; Danos para as cadeias de produção; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Inundações.	Diminuição da precipitação média anual. As projeções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução de até 12% relativamente ao clima atual. Em termos sazonais as reduções projetadas para a primavera verão podem chegar a valores de 51%. No outono o decréscimo é também significativo oscilando entre 3% (RCP4.5, modelo 1) e os 29% (RCP8.5, modelo 9) no final do século. No inverno verifica-se uma ligeira tendência de acréscimo, variando entre os atuais (RCP4.5) e um aumento de 17% (RCP8.5).	Promover a reabilitação do parque habitacional dos cascos existentes; Diminuição crescente da pressão urbanística sobre os recursos hídricos; Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e verte-los para o sistema de informação geográfico da autarquia; Disponibilizar a informação á população; Potenciar o ciclo da água na população através de campanhas e iniciativas de formação por parte da autarquia;
B	Temperaturas baixas/Ondas de frio	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.).	Aumento da temperatura média anual. Ambos os modelos e cenários indicam um aumento da temperatura máxima ao longo do século, embora com trajetórias e variações diferentes. As anomalias são projetadas para o verão (até 5°C) e para o outono (até 4 °C), seguidas da primavera e do inverno (até 3 °C). A temperatura mínima vai	Redesenhar a cidade, privilegiando a diminuição da permeabilização do solo e aumentar o potencial ecológico fomentando a criação de grandes espaços verdes no interior das cidades para produção de sombra e criação/requalificação de linhas de água a descoberto; Conversão de áreas públicas

			<i>aumentar de forma acentuada, sendo que os grandes desvios são para o verão (até 5 °C) e para o outono (até 4 °C).</i>	<i>desaproveitadas em praças, quarteirões (Pocket Gardens) em zonas de proximidade; Planear o concelho a partir do conceito "Cidade - Jardim" com o intuito de reduzir a distância entre os cidadãos aos espaços verdes de recreio/lazer; Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia) para a requalificação e novas construções; Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano); Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho; Criação de plataforma on-line de informação a população; Novos programas municipais/privados de aproveitamento da energia solar, biomassa, geotérmica; Criação de uma base de dados aprofundada da população do concelho por forma a melhorar a capacidade de prevenção e reação adaptativa da população mais vulnerável; Elaboração de plano de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais; Criação de bombeiros</i>
--	--	--	---	---

				profissionais; Investimento em material de combate das entidades oficiais de socorro e auxílio; Incremento de negócios como os seguros e energia; Consolidar e atualizar as redes de cuidados sociais e de saúde;
C	Ventos fortes	Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	O número de dias com vento moderado a forte, ou superior, poderá diminuir entre 1 a 25 dias no clima futuro. Estas ocorrências tendem a ser menos frequentes, embora nos meses de inverno exista a possibilidade de um ligeiro aumento.	Aparecimento de novas ideias novos materiais, de mobiliário urbano, sinalética e outras estruturas verticais – mudança de paradigmas.
D	Tempestades/ Tornados	Alterações na biodiversidade; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	O número de dias com vento moderado a forte, ou superior, poderá diminuir entre 1 a 25 dias no clima futuro. Estas ocorrências tendem a ser menos frequentes, embora nos meses de inverno exista a possibilidade de um ligeiro aumento.	Aparecimento de novas ideias novos materiais, de mobiliário urbano, sinalética e outras estruturas verticais - mudança de paradigmas;
E	Galgamentos Costeiros	Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.)	Subida do nível médio da água do mar entre 0,17 m e 0,38 m para 2050 e entre 0,26 e 0,82 até final do séc.	Revisão dos planos e desenho urbanístico para uma cidade mais resiliente; Novas metodologias e competências para as autarquias para na responsabilidade dos planos de ordenamento da orla costeira - novas modelações de forma a evitar os efeitos de stormsurge; Aparecimento de novas ideias inovadoras de negócio; Aumento de mão-de-

				obra qualificada; Desenvolvimento de um estudo das previsões de galgamento no território costeiro;
--	--	--	--	---

5. Caracterização das opções de adaptação identificadas para o Município

1.ID (nº)	Opção de Adaptação	Objetivos	Potenciais Barreiras	Notas/observações
1	(Exemplo) Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017	Pouca aceitação das opções propostas por parte dos munícipes, em especial em alturas de crise económica; dificuldade de operacionalização devido a complexidade institucional	As incertezas associadas aos cenários deverão ser revisitadas na próxima versão; os recursos financeiros para implementação terão que ser detalhados; o município passará a fazer parte do Mayors Adapt (http://mayors-adapt.eu/)
2	Implementação de um programa de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	Informar a população sobre as alterações/adaptações climáticas, de modo a tornar menos resistente a adoção de medidas de prevenção ou mitigação.	Custos elevados; Fracá adesão; Falta de aplicação dos planos de sensibilização.	Manter atualizado o PIC-L; Acompanhar a abertura de candidatura POSEUR para sensibilização.

3	<i>Elaborar e implementar um plano de soluções de conforto térmico do parque edificado - edifícios públicos.</i>	<i>Evitar alterações no uso de equipamentos/serviços decorrentes de extremos climáticos.</i>	<i>Falta de recursos técnicos e financeiros; Falta de informação/sensibilização sobre as energias renováveis e sobre a forma de melhorar a eficiência energética.</i>	<i>Analisar o estado de conservação do edificado no concelho.</i>
4	<i>Proceder ao levantamento de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e vertê-los para o sistema de informação geográfico da autarquia;</i>	<i>Estudo do sistema hidrológico</i>	<i>Custo elevado; Eficácia legal na aplicação;</i>	<i>Cumprimento de acordos e diretivas quadro.</i>
5	<i>Desenvolvimento de inventário das espécies de árvores existentes em cada Freguesia/Concelho com um potencial de queda maior em eventos extremos</i>	<i>Estudo da infraestrutura verde</i>	<i>Alocação de recursos técnicos;</i>	<i>Analisar o estado de conservação do estado da biodiversidade do concelho.</i>
6	<i>Introdução no concelho da arquitetura bioclimática (uso de recursos naturais/energia)</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às</i>	<i>Horizonte temporal da medida; Eficácia legal na aplicação;</i>	<i>Cumprimento facilitado dos princípios estabelecidos nos tratados climáticos europeus e nacionais;</i>

	<i>para a requalificação e novas construções;</i>	<i>alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017</i>		
7	<i>Planos com medidas concretas, para criação de corredores de ventilação (aproveitamento do vento dominante e das brisas do oceano)</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município</i>	<i>Horizonte temporal elevado da concretização das medidas</i>	<i>Responder de forma eficaz á diminuição das ilhas de calor urbano; Aumento da qualidade de vida dos cidadãos</i>
8	<i>Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município</i>	<i>Custo elevado e eficácia na operacionalização do mesmo</i>	<i>Repensar no planeamento do concelho de forma mais sustentável;</i>
9	<i>Elaboração de um plano/modelo de mobilidade mais sustentável - incentivos fiscais</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município</i>	<i>Redução de receita para o município. Responsabilidade da medida é repartida, tornando-a difícil de operacionalizar. Horizonte temporal elevado;</i>	<i>Dar uma resposta eficaz no que diz respeito á qualidade de ar do concelho e dos cidadãos.</i>
10	<i>Criar áreas naturais de preservação,</i>		<i>Custo elevado e dificuldade técnica na</i>	<i>Sustentabilizar a água como recurso vital</i>

	armazenamento e recarga de aquíferos		operacionalização do mesmo	para a condição da vida humana
11	Plano de condicionamento de ocupação das zonas de frente litoral/costeira, vulneráveis ao risco de fenómenos de galgamento, reduzindo desta forma a pressão urbana sobre os recursos hídricos;	Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017	Aplicação prática do plano.	Adotar o conselho de forma mais sustentável;
12	Desenvolver um plano municipal de ordenamento do parque litoral para a proteção, defesa e salvamento;	Responder à		Adotar o conselho e as áreas sensíveis de forma mais sustentável;
13	Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas (conjuntos habitacionais, cooperativa,	necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município	Tempo de execução do plano e a sua aplicabilidade.	Adotar o conselho de forma mais sustentável. Aumentar a qualidade do parque habitacional "antigo" que terá como consequência o nível de vida dos cidadãos.

	<i>construções de cadastro anterior a 2000...) com vista a implementação de soluções de adaptação/compensação/incentivos fiscais municipais;</i>			
14	<i>Desenvolver e implementar plano estratégico de abastecimentos e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas;</i>		<i>Dificuldades na aplicação prática do plano.</i>	
15	<i>Implementar o plano de valorização, reabilitação e desentubar as linhas de água do concelho com recurso a práticas inovadoras;</i>		<i>Formação cívica na sustentabilidade da proposta.</i>	<i>Adotar o concelho e as áreas sensíveis de forma mais sustentável;</i>
16	<i>Promover o aumento das áreas permeáveis do território municipal (raingardens,</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática</i>	<i>Dificuldades na aplicação prática do plano.</i>	

Promovido por:

Realizado por:

	<i>renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, pavimentos drenantes);</i>	<i>da adaptação às alterações climáticas no município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2017</i>		
17	<i>Implementar uma rede de biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário (A28, A4, Avenidas estruturantes concelhias, zonas de pressão comercial e logística, frentes de mar) para aumentar o resgate de CO2 e desta forma aumentar a condição sustentável da qualidade do ar;</i>	<i>Responder à necessidade de ter uma estratégia de curto prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no município</i>	<i>Formação cívica na sustentabilidade da proposta.</i>	
18	<i>Desenvolver um plano especial de emergência específico para os riscos naturais;</i>		<i>Tempo de execução do plano e a sua aplicabilidade.</i>	
19	<i>Programa de mobilidade de</i>			

	<i>priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro;</i>			
20	<i>Programa de pedonalização de arruamentos</i>			
21	<i>Expansão da rede clicável;</i>		<i>Tempo de execução do plano e a sua aplicabilidade. Soluções para vencer as várias altimetrias do concelho;</i>	