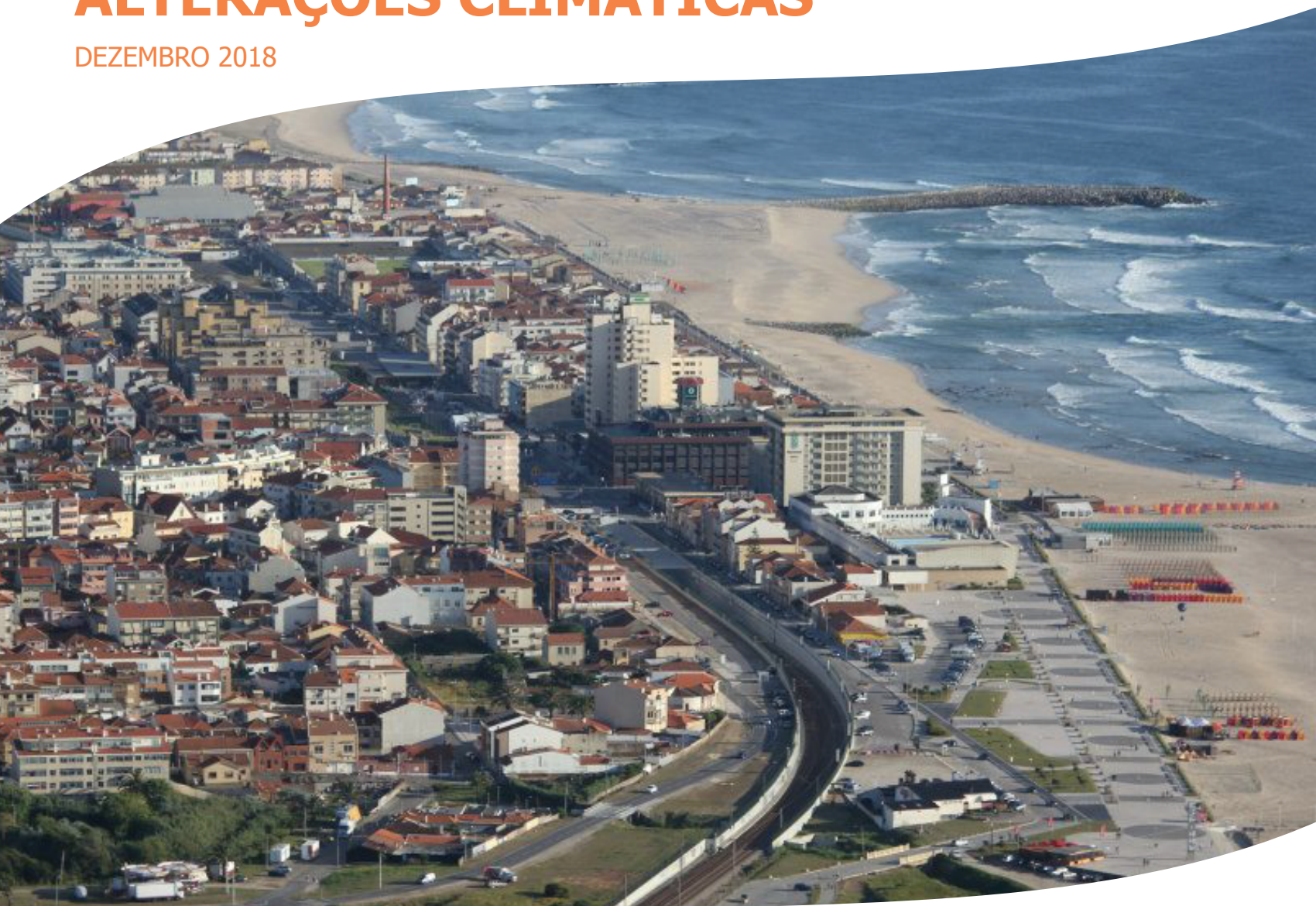


PROJETO DE ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

DEZEMBRO 2018



ESPINHO
CÂMARA MUNICIPAL



Cofinanciado por:



NOTA PRÉVIA

As **Alterações Climáticas** constituem uma das ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade, e consequentemente, a nível nacional e municipal.

A problemática do aquecimento global, é hoje uma realidade assumida e uma preocupação que se tornou constante e que não pode ser escamoteada nem à qual podemos ser alheios, tais as evidências que a própria Natureza nos faz questão de trazer, através da ocorrência de eventos climáticos extremos, cujas consequências têm sido de ordem diversa, quer ambientais como sociais e económicas.

Estamos assim confrontados com a necessidade de, num esforço coletivo, criarmos condições que nos permitam mitigar os efeitos, preparando o município e as suas populações, através de uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

Assim, a EMAAC foca-se na identificação de opções e ações de adaptação planeada que visem promover a minimização dos efeitos das alterações climáticas. A partir da identificação e priorização das atuais vulnerabilidades e riscos climáticos, o Município procura promover um conjunto integrado de opções de adaptação para responder não apenas ao clima futuro, mas igualmente aos diferentes impactos climáticos já observados.

Espinho, integrado no conjunto dos 17 municípios que compõem a AMP, pretende dar o seu contributo para, em conjunto e de forma solidária, estarmos preparados para enfrentar os desafios futuros, decorrentes desta temática, naturalmente respeitando a realidade geográfica e as características intrínsecas a cada um dos concelhos.

Os nossos cerca de 7 Km de frente Atlântica e os fenómenos expectáveis para o município, nomeadamente a ondulação forte, a subida do nível das águas do mar, precipitação excessiva, cheias e inundações, ondas de calor e ventos fortes a que estamos sujeitos, trazem para a ordem do dia a necessidade de criarmos um instrumento que permita que, através de uma estratégia adaptada à nossa realidade, possamos prevenir a população e o território, contra os efeitos nefastos, decorrentes desta temática, cada vez mais premente e atual.

O documento agora elaborado, encerra em si a esperança de que toda a população de Espinho responda numa dinâmica coletiva, desafiando a que todos e cada um permaneçam conscientes que importa preparar o futuro.

Espinho merece...



Quirino de Jesus
Vereador do Ambiente e Proteção Civil

Promovido por:



ÍNDICE

NOTA PRÉVIA	2
Índice.....	2
1 Introdução.....	5
1.1 Enquadramento do MUNICÍPIO DE ESPINHO.....	6
1.2 Visão Estratégica.....	7
1.3 Objetivos.....	8
1.4 Estrutura.....	8
2 Metodologia	10
2.1 Visão Geral.....	10
2.2 Equipa Técnica.....	11
2.3 Desenvolvimento da Estratégia	11
3 Alterações Climáticas	19
3.1 Alterações Climáticas Globais.....	19
3.2 Pressupostos, Metodologias e Incertezas	20
3.3 O caso do Município de Espinho.....	21
3.4 Projeções Climáticas (médias).....	23
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos).....	26
4 Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas.....	29
4.1 Impactos e Vulnerabilidades Observadas.....	29
4.2 Capacidade de Resposta Atual	30
4.3 Impactos e Vulnerabilidades Projetadas	31
4.4 Avaliação do Risco Climático	33
5 Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação	37
5.1 Identificação de Opções de Adaptação	37

5.2	Avaliação de Opções de Adaptação	40
5.3	Fatores Condicionantes e Potenciadores	42
6	Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT	45
6.1	Adaptação às Alterações Climáticas no Ordenamento do Território e Urbanismo ..	45
6.2	Caraterização dos Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal no Município de Espinho	47
6.3	Integração das Opções de Adaptação nos Planos Territoriais de Âmbito Municipal do Município de Espinho	49
6.4	Conselho Local de Acompanhamento	50
7	Nota.....	54
8	Glossário	55
9	Referências Bibliográficas	62
Anexos	64

1 INTRODUÇÃO

As alterações climáticas são um dos mais preocupantes desafios do século XXI. É imperativo que o Município de Espinho adote as medidas adequadas para uma boa gestão do seu território face aos riscos climáticos futuros. A adoção de uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) pretende promover, em todo o território municipal, uma resposta coerente às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas.

As projeções climáticas para o município da Espinho apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no outono. É projetado, ainda, um aumento da frequência de ondas de calor e de eventos de precipitação muito intensa. Apesar das incertezas relacionadas com os efeitos locais, a projeção de uma continuada subida do nível médio do mar poderá criar novos desafios nas zonas costeiras do município.

Estas alterações poderão implicar um conjunto de impactos sobre o território municipal bem como sobre os sistemas naturais e humanos que o compõem. Mesmo na presença de respostas fundamentadas na adaptação planeada aos cenários climáticos futuros, existirão sempre riscos climáticos que irão afetar o município em múltiplos aspetos ambientais, sociais e económicos. Torna-se por isso fundamental a análise, desenvolvimento e implementação de um conjunto coerente e flexível de opções de adaptação que permitam ao município estar melhor equipado para lidar com os potenciais impactos das alterações climáticas, bem como tomar partido de potenciais oportunidades.

Esta EMAAC foca-se na identificação de opções e ações de adaptação planeada que visem promover a minimização dos efeitos das alterações climáticas. A partir da identificação e priorização das atuais vulnerabilidades e riscos climáticos e da sua projeção até ao final do século, o município de Espinho procura promover um conjunto integrado de opções de adaptação para responder não apenas ao clima futuro, mas igualmente aos diferentes impactos climáticos já observados.

A EMAAC de Espinho constitui um instrumento a ser revisto e atualizado, com base na evolução do conhecimento científico e das práticas de adaptação às alterações climáticas. Sendo esta a primeira estratégia do género no município pretende-se que seja um ponto de partida para o contínuo desenvolvimento de políticas territoriais coerentes, baseadas nas necessidades dos diferentes grupos populacionais e setores económicos e que permita um real reforço da resiliência climática do município e de quem nele habita ou visita.

Apesar desta EMAAC se centrar necessariamente em questões relacionadas com a adaptação, o município reconhece que é igualmente essencial a adoção de respostas de mitigação, ou seja, de ações que promovam a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Assim sendo o município promoverá, sempre que possível, a adoção de opções de adaptação que promovam igualmente a mitigação e que fomentem 'o correto planeamento e desenvolvimento de uma sociedade e economia resiliente, competitiva e de baixo carbono', tal como preconizado pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020).

1.1 ENQUADRAMENTO DO MUNICÍPIO DE ESPINHO

Espinho é uma cidade do litoral Norte de Portugal pertencente à Área Metropolitana do Porto, principal área de desenvolvimento do norte do país, e à Região Norte (NUT II) e Grande Porto (NUT III). É sede de um Município com 31786 habitantes (censos 2011) limitado a Norte pelo Município de Vila Nova de Gaia, a Sul por Ovar, a Este por Santa Maria da Feira e a Oeste pelo Oceano Atlântico.

O concelho beneficia do seu enquadramento territorial no sentido em que se aproxima de diferentes centralidades, nomeadamente, o facto de pertencer à Área Metropolitana do Porto, estando a cerca de 25Km do Porto, o facto de estar a menos de 20 Km do eixo industrial formado pelos municípios de Santa Maria da Feira, S. João da Madeira e Oliveira de Azeméis e estar ainda a cerca de 60 Km de Aveiro, importante cidade do Centro Litoral.

Espinho apresenta-se nitidamente como uma área de transição entre territórios urbanos, localizados a Norte do concelho, e áreas mais naturais, localizadas a Sul, nomeadamente o sistema natural da ria de Aveiro (ver figura 1).

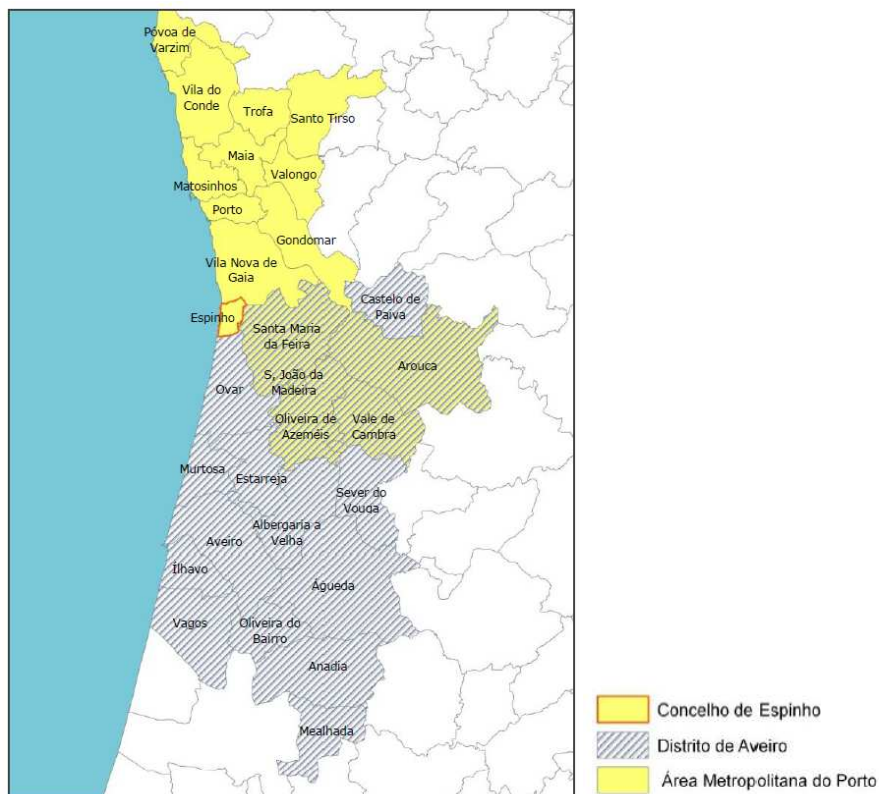


Figura 1 – Enquadramento geográfico do município de Espinho

A caracterização biofísica do concelho de Espinho mostra-se fundamental para a definição do carácter da paisagem e posterior definição da Estrutura Ecológica Municipal.

A componente ecológica e natural assume um papel estruturante e determinante no ordenamento do território. O entendimento e compreensão do sistema biofísico, das questões ambientais e dos sistemas naturais são fatores que se revelam de extrema importância na interpretação de um território.

O clima de Espinho é condicionado por um aspeto fundamental, a proximidade do atlântico, apresentando um clima fortemente influenciado pelo mar que se mostra evidente nas temperaturas amenas, na humidade relativa elevada e no elevado regime de precipitação.

A atividade económica do município centra-se especialmente no setor terciário, apesar de o secundário demonstrar uma expressão significativa.

O clima de Espinho é condicionado por um aspeto fundamental, a proximidade do atlântico, apresentando um clima fortemente influenciado pelo mar que se mostra evidente nas temperaturas amenas, na humidade relativa elevada e no elevado regime de precipitação.



Figura 2 – Fotografia do município de Espinho

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 Espinho tem como visão estratégica:

Promovido por:



- Desenvolver um município consciente, informado e adaptado às alterações climáticas, de modo a melhorar as condições de vida dos residentes, dos turistas e das empresas, com rumo a um futuro sustentável e seguro.
- Congregar as opções de adaptação às alterações climáticas que melhor e de forma mais efetiva possam responder ao novo desenho do território que a sucessão de fenómenos climáticos extremos, cada vez mais frequente, venha a implicar.
- Educar e Sensibilizar para a Adaptação às Alterações Climáticas, contribuindo para assim potenciar todo o conjunto de estratégias implementadas e/ou planeadas.

1.3 OBJETIVOS

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Espinho, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, encontra-se estruturada em 7 objetivos nucleares:

- Aumentar o conhecimento do município relativamente à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adversos sobre a segurança de pessoas e bens;
- Adaptação, a eventos cada vez mais recorrentes associados às alterações climáticas, como são as cheias, inundações, galgamentos costeiros e ventos fortes;
- Definir formas de integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal;
- Capacitar os técnicos municipais e alguns atores chave para lidar com adaptação às alterações climáticas;
- Possibilitar educação e sensibilidade à população do município no que diz respeito aos impactos e aos riscos provenientes de eventos relacionados com alterações climáticas;
- Assegurar as atividades de turismo da natureza e a sustentabilidade das praias, das suas estruturas e do seu areal e toda a dinâmica das atividades económicas existentes e potenciais, num contexto de crescentes impactos resultantes das alterações climáticas;
- Explorar eventuais oportunidades ligadas a alterações no clima, realçando ou acentuando impactos socioeconómicos benéficos.

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 Espinho.

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 Espinho 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.

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 Espinho iniciou em 2018, no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local, 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 própria, a CM de Espinho 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 ClimAdaPT.Local tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP (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:

1. Quais os principais riscos climáticos que afetam ou poderão vir a afetar o território municipal e as decisões da CM de Espinho?
2. 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 Espinho. Uma vez que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, este ciclo 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. 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. Avaliar opções de adaptação;
6. 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 da presente EMAAC.



Figura 3 - Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local.

2.2 EQUIPA TÉCNICA

A elaboração técnica da EMAAC de Espinho esteve a cargo de uma equipa municipal coordenada por:

- > Anna Kustra (Divisão de Serviços Básicos e Ambiente)
- > Cláudia Fidalgo (Divisão de Obras Particulares e Licenciamentos)
- > Suéli Canelas (Serviço Municipal de Proteção Civil)

A equipa técnica recebeu formação específica sobre a aplicação da metodologia e todo o trabalho foi promovido pela Área Metropolitana do Porto (AMP), no âmbito do projeto designado por "**METROCLIMA - Adaptação às Alterações Climáticas na Área Metropolitana do Porto (AMP): Conhecer, Planear, Comunicar, Antecipar I (POSEUR-02-1708-FC-000010)**", financiado pelo Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR) e, realizado em parceria com a GeoAtributo, C.I.P.O.T., Lda. (ver anexo I).

2.3 DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

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

Promovido por:



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 Espinho 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 ao posterior acompanhamento da EMAAC.

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

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).

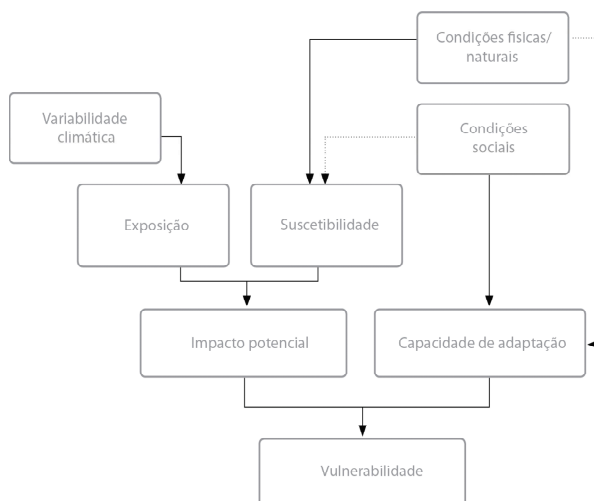


Figura 4 - Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (fonte: FRITZSCHE [et al.], 2014).

O passo 1 da metodologia ADAM pretendeu apoiar a análise dos diferentes aspetos relacionados com a vulnerabilidade ao clima atual no município de Espinho. 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 entre 2012-2018.

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

A estrutura do PIC-L elaborado para o município de Espinho encontra-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 Espinho, 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.

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

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 = Frequência da ocorrência × Consequência 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).

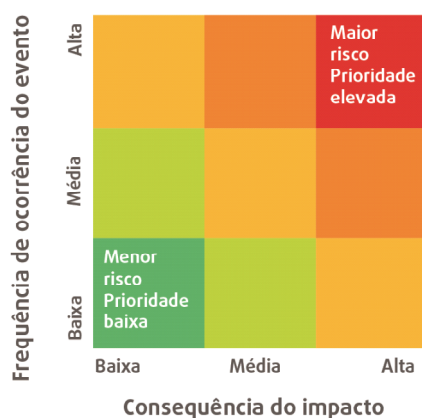


Figura 5 – Matriz genérica aplicada na avaliação de risco.

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. Uma maior prioridade é atribuída à análise e avaliação de riscos que apresentam, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências.

Os resultados desta avaliação de risco encontram-se no capítulo 4.

2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação

O passo 3 da metodologia ADAM teve três objetivos:

- Identificar um conjunto inicial de opções de adaptação que possam ser relevantes no contexto do município de Espinho;
- 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;
- Dar a conhecer um conjunto de opções de adaptação às alterações climáticas para a zona costeira do município, contribuindo para uma melhor caracterização deste tipo particular de opções e sua posterior avaliação.

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

Assim, 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 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

Promovido por:



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 Espinho 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 Espinho.

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 beneficentemente 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?

Promovido por:



- Sinergias (coerência com outros objetivos estratégicos): a ação ajuda a alcançar outros objetivos?

Neste passo 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 à 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.

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 e integrar 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 de Espinho, 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 Espinho encontram-se no capítulo 6.

Promovido por:



O conjunto de conclusões sobre as principais ações de adaptação a levar a cabo no município de Espinho, bem como a sua implementação, monitorização e revisão, constam dos pontos 6.3 e 6.4.

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

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 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 certo⁴ 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 provável⁴ que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente⁴ aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é também muito provável⁴ 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.

3.2 PRESSUPOSTOS, METODOLOGIAS E INCERTEZAS

Os modelos climáticos permitem simular a resposta do sistema climático a diferentes alterações naturais e/ou antropogénicas, possibilitando assim elaborar projeções do clima futuro para diferentes escalas temporais e espaciais.

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia representam a mais recente informação desenvolvida de forma sistemática para Portugal Continental e em linha com o 5º Relatório de Avaliação do IPCC.

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 Clima¹. As variáveis analisadas nesta ficha 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 geadas (< 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 Espinho foram considerados os dados calculados e projetados para a NUT III Área Metropolitana do Porto.

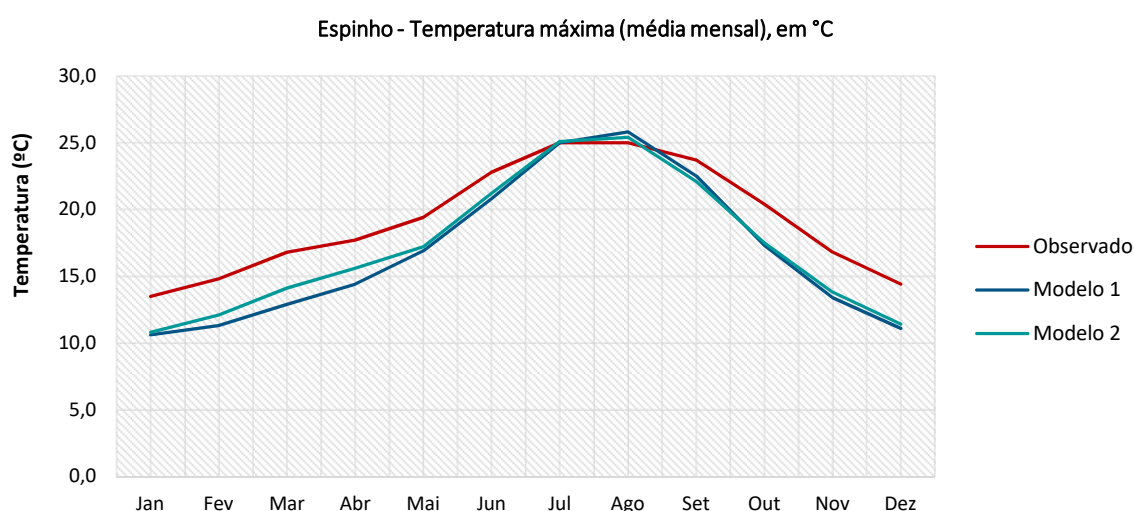
De forma a identificar as anomalias projetadas entre o clima atual e futuro, a presente análise recai sobre três períodos de trinta anos (normais climáticas):

- 1971-2000 (clima atual);

¹ Portal do Clima disponível em <http://portaldoclima.pt>.

- 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 Espinho (Gráfico 1), tendo por referência os dados referentes à estação do Porto, no período 1971-2000.



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2017); Normais Climatológicas para a estação do Porto (1971-2000) (IPMA, 2018). As figuras apresentadas indicam qual o modelo e o cenário a que se referem.



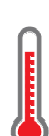



Gráfico 1. Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente – Espinho





3.3 O CASO DO MUNICÍPIO DE ESPINHO

O município de Espinho localiza-se no litoral-centro de Portugal, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csb (temperado com verão seco e suave) segundo a classificação de Köppen-Geiger⁶.

As principais alterações climáticas projetadas para o município de Espinho são apresentadas de forma resumida na figura 8 e detalhadas nas secções seguintes. O conjunto global dos dados projetados para o município pode ser encontrado no anexo IV.

Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Espinho até ao final do século XXI

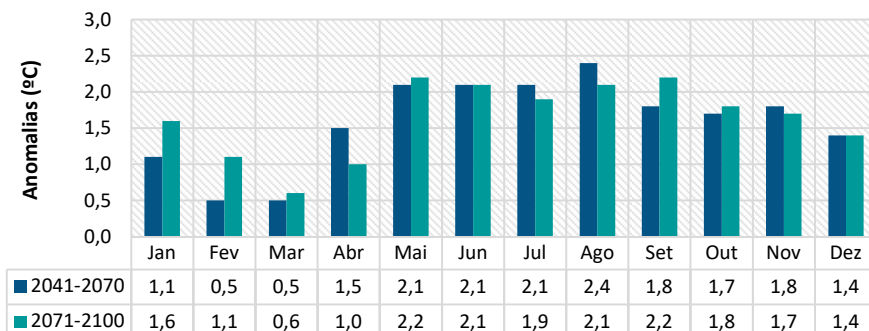
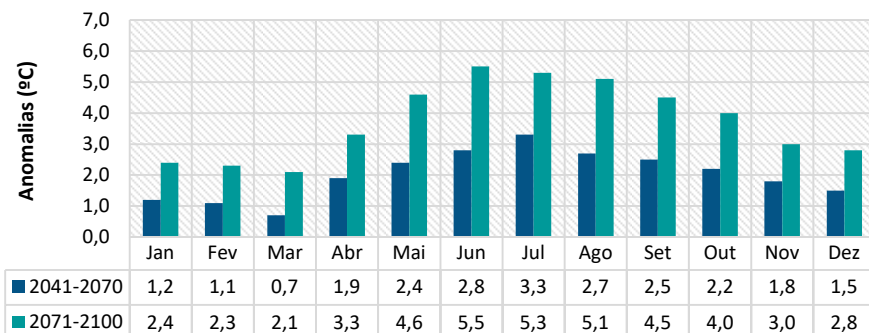
Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p>Média anual</p> <p>Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 5% e 12%.</p> <p>Precipitação sazonal</p> <p>Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, 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.</p> <p>Secas mais frequentes e intensas</p> <p>Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 25 dias por ano.</p> <p>Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].</p>
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<p>Média anual e sazonal</p> <p>Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 4°C) e no verão (entre 2°C e 5°C).</p> <p>Dias muito quentes</p> <p>Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Ondas de calor</p> <p>Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p>
	 Diminuição do número de dias de geada	<p>Dias de geada</p> <p>Diminuição acentuada do número de dias de geada.</p> <p>Média da temperatura mínima</p> <p>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).</p>

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Subida do nível médio da água do mar	<p>Média</p> <p>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].</p> <p>Eventos extremos</p> <p>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].</p>
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<p>Fenómenos extremos</p> <p>Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares <i>et al.</i>, 2015].</p> <p>Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].</p>

3.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

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 2 para resultados do modelo 2). As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão (até 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 anual projeta-se também o mesmo comportamento de subida ao longo do século, para ambos os modelos e cenários.

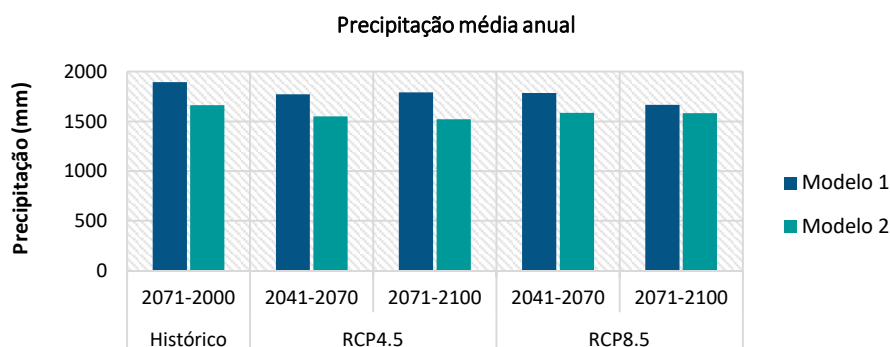
(a) Temperatura Máxima (média mensal) - Cenário RCP4.5

(b) Temperatura Máxima (média mensal) - Cenário RCP8.5


Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

Gráfico 2. Anomalias da média mensal de temperatura máxima para: (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5 [modelo 2]

3.4.2. Precipitação

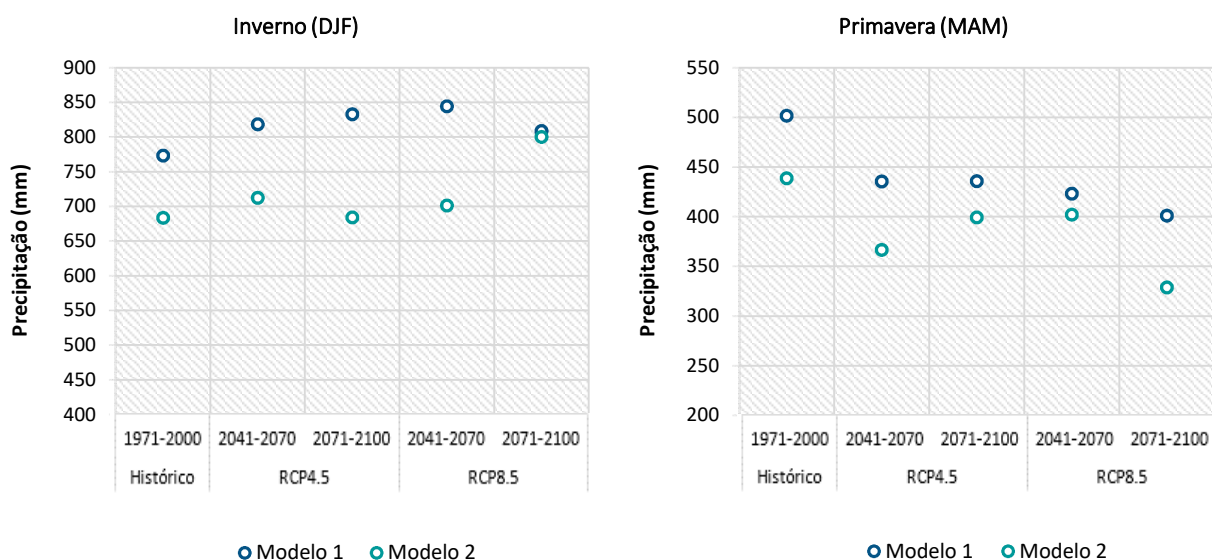
As projeções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução de até 12% relativamente ao clima atual (Gráfico 3).

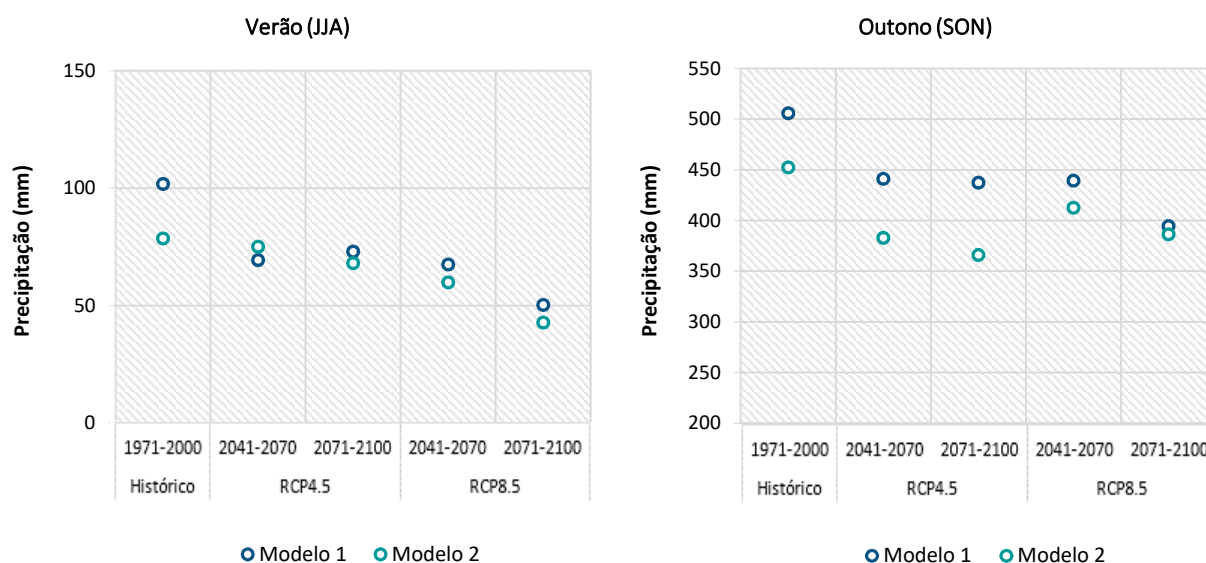


Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

Gráfico 3. Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros

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 9) 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 4).





Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

Gráfico 4. Média da precipitação por estação do ano (projeções para ambos os modelos e cenários)

3.4.3. Vento

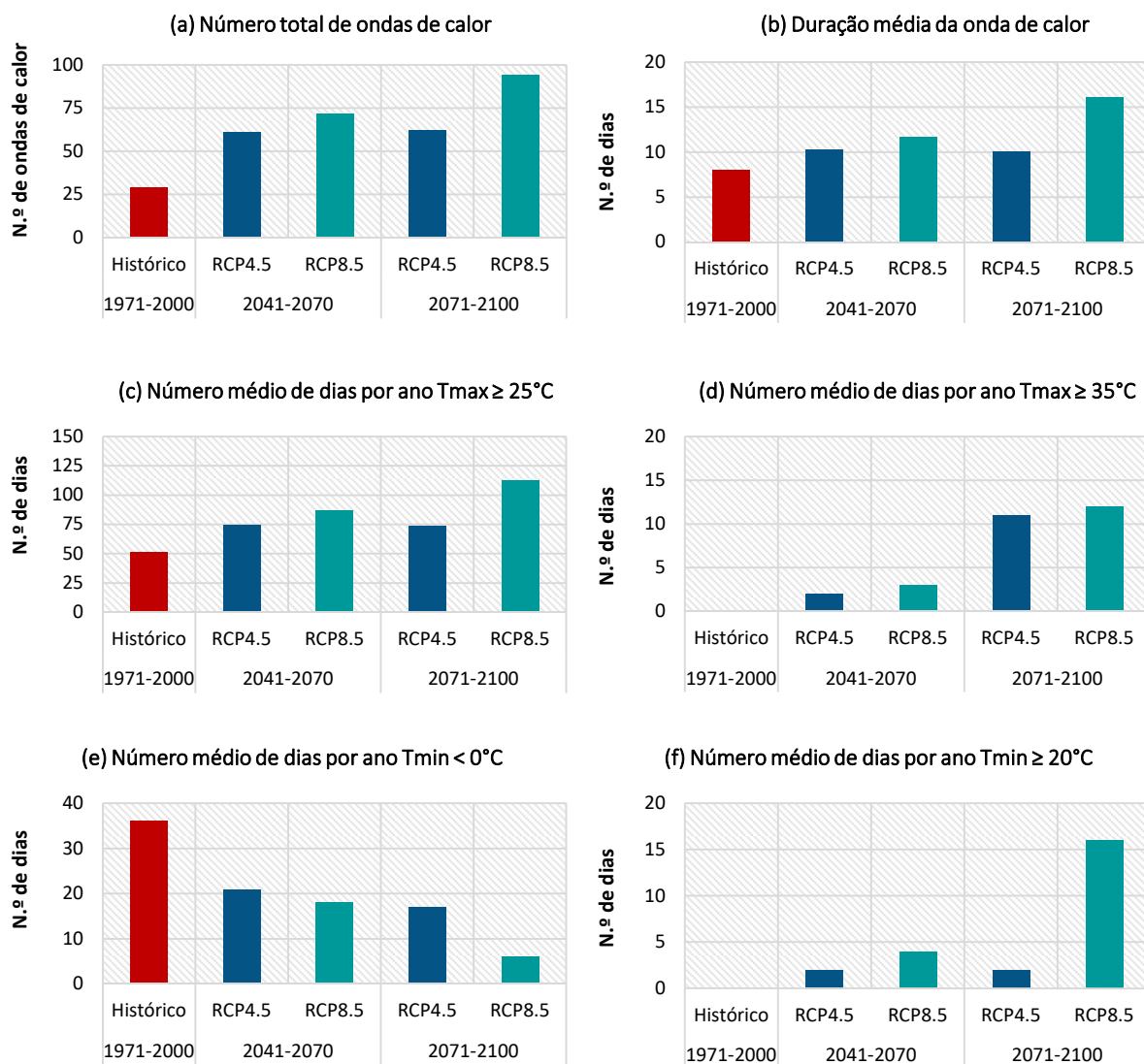
Projeta-se que os valores de velocidade do vento (média anual) poderão diminuir até 3% no final do século. Relativamente às projeções sazonais, a velocidade do vento poderá manter-se ou diminuir no inverno e no verão, até 2% e 3%, respetivamente. Na primavera e no outono, a tendência é mais clara, projetando-se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

3.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

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 mesmo 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 cinco vezes superior no cenário RCP8.5) e um aumento da sua duração (podendo chegar a ser duas vezes superior no cenário RCP8.5). Para a 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 5 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.



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

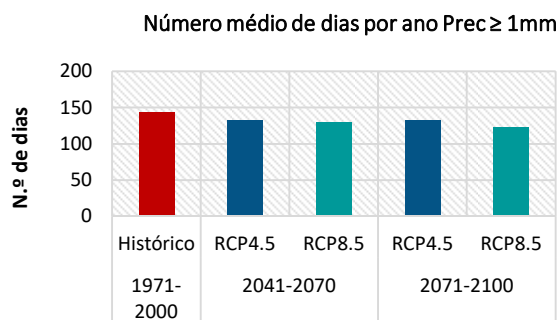
Gráfico 5. Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2]:

(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

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

a projeção do número médio de dias de precipitação, tendo como referência o modelo 2.

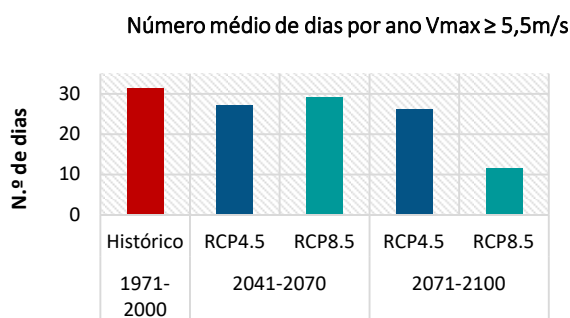


Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

Gráfico 6. Número médio de dias de chuva [modelo 2]

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 7 a projeção do número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior, tendo por referência o modelo 2.



Fonte: Portal do Clima (IPMA, 2018).

Gráfico 7. Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2]

4 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas descritas no capítulo 3 poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactos, vulnerabilidades e riscos para o município de Espinho. No entanto, o município apresenta já um conjunto de vulnerabilidades e uma capacidade de resposta (ou capacidade 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 Espinho, bem como a sua atual capacidade de resposta.

4.1 Impactos e Vulnerabilidades Observadas

Ao longo do passo 1 da metodologia descrita no capítulo 2 foram identificados os principais eventos relacionados com o clima e respetivos impactos com consequências já observados no município de Espinho. Desta forma procurou-se identificar as principais vulnerabilidades climáticas a que o município já se encontra exposto, com particular atenção para a localização das áreas especialmente afetadas e potencialmente prioritárias em termos de intervenção.

O levantamento dos eventos climáticos adversos que afetaram o município de Espinho nos últimos 6 anos (2012-2018) foi realizado através de uma pesquisa de arquivos de imprensa local, jornais nacionais, registos do Comando Distrital das Operações de Socorro (CDOS) de Aveiro, do Município, das Juntas de Freguesia, relatórios municipais, artigos científicos, teses académicas, entre outros.

Os resultados obtidos indicam que os principais impactos climáticos observados no município estão geralmente associados aos seguintes eventos climáticos:

- Precipitação excessiva (cheias e inundações);
- Ventos fortes;
- Inundações/Galgamentos Costeiros



Figura 6 – Impactos associados a eventos climáticos observados no município de Espinho

A tabela 1 resume os principais impactos associados a eventos climáticos observados para o município de Espinho (ver também figura 6). Uma descrição mais pormenorizada do levantamento efetuado (PIC-L) encontra-se no anexo III.

Precipitação excessiva (cheias/inundações) e ventos fortes
Danos em edifícios Queda de árvores Queda de estruturas Queda de rede elétrica Inundações
Precipitação excessiva (cheias/inundações) e galgamentos costeiros
Inundações na via pública Galgamentos costeiros com destruição de mobiliário urbano Inundações Queda de estruturas
Ventos Fortes
Danos em edifícios Queda de árvores Queda de estruturas

Tabela 1 - Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município de Espinho

4.2 Capacidade de Resposta Atual

Ao longo do período em análise (6 anos entre 2012 e 2018) e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o município de Espinho tem procurado responder de forma célere e eficaz a cada ocorrência. Para tal, na maioria das situações, a resposta dada tem sido integrada e resultante do esforço e da ação conjunta de múltiplas e variadas entidades, das quais se destacam:

- Serviço Municipal de Proteção Civil;
- Agrupamento de Bombeiros do Concelho de Espinho;
- Polícia de Segurança Pública;
- Capitania dos Portos do Douro e Leixões - Autoridade Marítima;
- Cruz Vermelha

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, identifica-se o Serviço Municipal de Proteção Civil, pela sua articulação com as diversas entidades, bem como o Agrupamento de Bombeiros do Concelho de Espinho, a Divisão de Serviços Básicos e Ambiente e a Divisão de Obras Municipais, pela rápida e eficaz resposta com os meios operacionais.

Promovido por:



Em relação ao longo-prazo e a aprendizagem com eventos passados, referiram-se, a título de exemplo, as questões relacionadas com:

- Alojamento de pessoas afetadas
- Limpeza do local
- Remoção de terra e escombros por deslizamento de vertente
- Estabilização de paredes e suportes estruturais
- Evacuação de pessoas e bens
- Encerramento de vias de acesso
- Desobstrução da rede de saneamento e de vias de drenagem
- Intervenção na iluminação pública devido a interrupção temporária
- Repavimentação

Na análise efetuada, considera-se que a capacidade de resposta tem sido eficaz quanto ao imediato.

4.3 Impactos e Vulnerabilidades Projetadas

As alterações climáticas projetadas e descritas no capítulo 3 poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas do município de Espinho. Estas alterações 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. A evolução e interação entre os fatores climáticos e não climáticos (sociais, demográficos, ocupação do território, planeamento, entre outros) são de particular importância uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos climáticos futuros.

Ao longo do passo 2 da metodologia descrita no capítulo 2 foram identificadas as principais alterações climáticas com potencial relevância para o município de Espinho e, desta forma, identificar e compreender melhor de que forma a vulnerabilidade climática atual do município poderá ser modificada no futuro. Assim, procurou-se promover os seguintes aspetos:

- Identificação dos principais eventos climáticos (diretos e indiretos) que poderão afetar o município, tendo em atenção as projeções climáticas;
- Identificação e descrição dos principais impactos das alterações climáticas tanto em termos de impactos negativos (ameaças), como positivos (oportunidades);
- Identificação e avaliação dos riscos climáticos que o município já enfrenta (riscos climáticos atuais prioritários) e o seu potencial agravamento ou desagravamento em cenários de alterações climáticas (riscos climáticos futuros prioritários);
- Identificação de riscos não climáticos e sua importância relativamente aos riscos climáticos;
- Consciencialização sobre as incertezas associadas às projeções climáticas (cenários climáticos) e sua influência na tomada de decisão em adaptação.

4.3.1 Impactos negativos

Os resultados obtidos indicam que os principais impactos negativos (diretos e indiretos) expectáveis são relacionados com:

- Danos para as infraestruturas (transporte, telecomunicações, drenagem, etc.);
- Danos para o equipamento e mobiliário urbano;
- Danos para a vegetação (e.g. abate de árvores em situação de instabilidade);
- Inundações de áreas edificadas e isolamento de localidades;
- Realojamento da população em áreas de risco e/ou afetadas;
- Alterações no uso de equipamentos, infraestruturas e serviços (e.g. corte de vias de comunicação em consequência de situações de inundação);
- Alterações nos estilos de vida da população;
- Prejuízo para a economia local.

O quotidiano das populações também será fortemente afetado por estes episódios, sobretudo no que respeita a galgamento costeiro por via de ondulação forte, que pode vir a colocar em risco a primeira linha de habitações na frente marítima, bem como as atividades económicas ali praticadas – atividades balneares, restauração e cultura e recreio.

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 e das zonas costeiras, 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 Espinho identificam-se as seguintes oportunidades concretas:

- Repensar o ordenamento do litoral e os mecanismos de defesa costeira;
- Criar bacias de retenção das águas pluviais;
- Apostar na identificação e definição de indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados;
- Reforçar a componente de informação e sensibilização da população, incrementando a capacidade de prevenção, autoproteção e reação adaptativa, especialmente dos grupos mais vulneráveis.

4.4 Avaliação do Risco Climático

De forma a avaliar mais sistematicamente a potencial evolução dos riscos climáticos para o município de Espinho, assim como apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos relativamente a potenciais necessidades de adaptação, foi elaborada uma análise baseada em matrizes de risco. A descrição metodológica desta análise encontra-se descrita no capítulo 2. Os resultados gerais desta análise de risco são sumariados na tabela 2.

Ref	Evento	Exemplos de impactos	Nível do Risco		
			Presente	Médio Prazo 2041-2070	Longo Prazo 2071-2100
A	Precipitação excessiva (cheias e inundações)	Cheias; Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Inundações	6	2	2
B	Ventos fortes	Cheias; Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Inundações	9	9	9
C	Inundações / Galgamentos Costeiros	Alterações no uso de equipamentos/serviços; Cheias; Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Inundações.	3	6	6

Tabela 2 - Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Espinho.

A determinação do nível de risco, identificado na tabela anterior, 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.

No que subjaz ao **vento forte**, constituindo este fenómeno um fator preponderante no concelho de Espinho, a magnitude das respetivas consequências são já expressivas no

presente. Antevendo-se que os episódios deste tipo, enquanto fenómenos isolados, se tornem menos frequentes, mas o efeito conjugado com episódios de forte precipitação (tempestades) se torne mais intenso, optou-se pela manutenção da magnitude máxima (magnitude 3) ao longo do século.

Relativamente à **precipitação excessiva (cheias e inundações)**, as projeções apontam para que a precipitação se torne menos frequente até ao final do século XXI. Partindo deste pressuposto, considerou-se uma diminuição da frequência e da magnitude destes eventos face à situação atual (passando de uma magnitude 3 no presente para uma magnitude 2 o futuro). Portanto, assumiu-se que em ambos os horizontes temporais futuros os impactos associados a eventos de precipitação excessiva serão menos gravesos.

A magnitude atribuída às **inundações / galgamentos costeiros**, tanto no cenário presente como nos futuros, foi a máxima (magnitude 3), considerando que a faixa costeira de Espinho apresenta no presente uma elevada suscetibilidade aos fenómenos erosivos. O facto de tais eventos estarem fortemente associados com a erosão costeira, impacto considerado muito grave atualmente, reforçam a consideração de uma magnitude máxima no futuro, em consequência daquilo que são as previsões em termos de subida do nível médio das águas do mar. Note-se que a subida do nível médio do mar conjugada com a sobrelevação do nível do mar, em resultado de tempestades, poderá produzir impactos ainda mais severos (*storm surge*).

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 riscos que apresentam uma probabilidade de aumento mais acentuado e preocupante, considerando os cenários traçados para o território concelhio. Nestas circunstâncias referem-se os ventos fortes e as inundações / galgamentos costeiros, riscos que se anteveem de grande impacto sobre o território, a população e a economia local.

Apesar do município já se deparar com a ocorrência de inundações / galgamentos costeiros no presente, 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, prevê-se que a frequência destes eventos venha a aumentar (períodos de retorno mais curtos), o que poderá implicar grandes impactos e adversidades para o território e para a população, especialmente para os grupos mais vulneráveis (crianças, idosos e doentes crónicos), localizados nas áreas adjacentes à linha de costas.

Por outro lado, conforme explanado anteriormente, o risco relacionado com eventos de precipitação excessiva (cheias e inundações) tenderá a diminuir ao longo 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. 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. Neste âmbito, 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. Adicionalmente, importa referir que a degradação do parque edificado, particularmente nas áreas de maior vulnerabilidade (e.g. aglomerado urbano junto à linha de costa), poderá ser interpretada como um fator fomentador de suscetibilidade aos impactos decorrentes das alterações climáticas.

A análise efetuada permite concluir que o risco que apresenta uma probabilidade de aumento mais acentuado e preocupante, logo o mais prioritário, é o relacionado com as inundações / galgamentos costeiros. Os ventos fortes constituem também um risco climático prioritário, embora, neste caso, não se trate de um aumento do risco, dado que o mesmo assume já contornos gravosos no presente.

Em contrapartida, o risco associado a precipitação excessiva (cheias e inundações) poderá diminuir no futuro, deixando de ser um risco prioritário para o concelho de Espinho.

A matriz de risco, apresentada na tabela seguinte, relaciona a frequência da ocorrência com a consequência do impacto, para cada um dos eventos climáticos com expressividade no território. Esta matriz é estabelecida quer para o presente, quer para os dois horizontes temporais futuros (2041/2070 e 2071/2100).

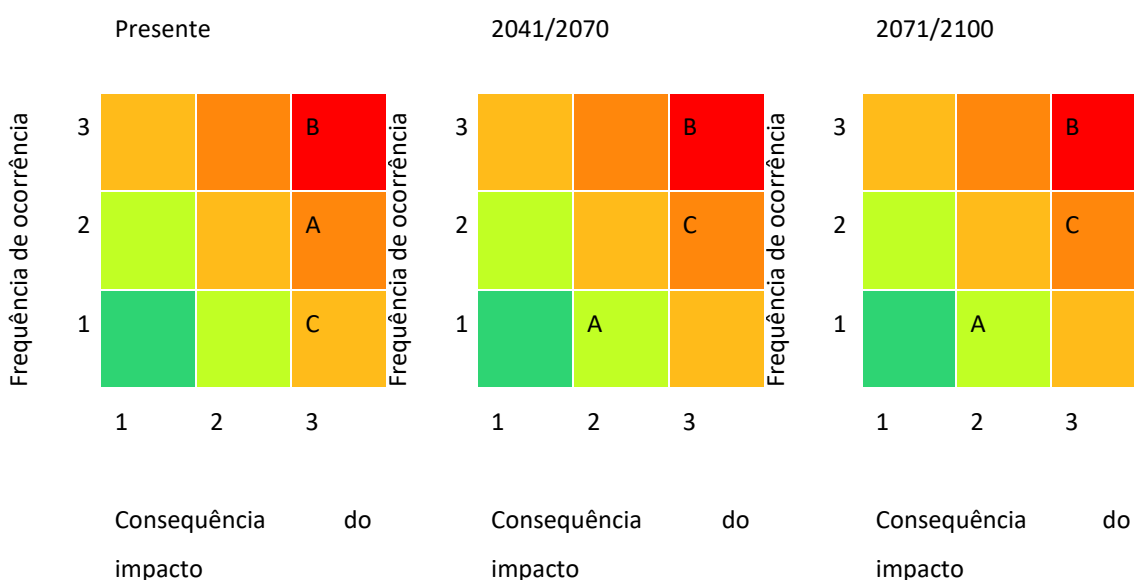


Figura 7 – Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Espinho

A posição definida para a linha que representa a atitude do Município perante o risco teve como pressuposto a assunção da necessidade de atuação perante os riscos de maior magnitude no futuro, nomeadamente os ventos fortes e as inundações / galgamentos costeiros. Consideraram-se como riscos prioritários todos aqueles cujo valor na matriz é igual ou superior a 3, no presente ou em qualquer um dos intervalos temporais futuros.

A partir desta análise é possível aferir a existência de riscos de alta prioridade para o município, um dos quais poderá aumentar significativamente devido às alterações climáticas. Perante este conhecimento há um compromisso do Município em assumir um papel ativo na

resposta aos riscos identificados, mediante a identificação e implementação de opções e medidas de adaptação devidamente ajustadas às especificidades e vulnerabilidades do território.

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

O passo 4 da metodologia permitiu elaborar um primeiro levantamento de potenciais opções de adaptação às alterações climáticas com o intuito de formar uma base de trabalho para posterior avaliação das opções a serem incluídas na presente estratégia.

O processo de seleção das opções de adaptação para o município de Espinho consistiu na identificação e caracterização de medidas, iniciativas ou projetos que possam responder às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros), a que o município já se encontra, ou possa vir a ser, exposto. Numa primeira fase, foi realizado um levantamento das diversas iniciativas e projetos que a autarquia já se encontra a implementar, e avaliado o respetivo potencial de adaptação, face ao pretendido no âmbito de definição da EMAAC de Espinho. Foi ainda efetuada uma pesquisa bibliográfica, tendo por base as referências fornecidas pelo consórcio do projeto ClimAdaPT.Local e que incluiu exemplos de boas práticas, iniciativas e medidas implementadas e testadas noutros locais e países, assim como a análise de outras estratégias relativas à temática das alterações climáticas, elaboradas por outros municípios nacionais.

Após identificadas, as opções de adaptação passíveis de integrar na EMAAC de Espinho foram caracterizadas, de acordo com os critérios definidos na metodologia aplicada pelo projeto e descritos no capítulo 2. Os principais critérios utilizados na caracterização das opções de adaptação selecionadas foram:

- **Tipo de ação/opção**
 - Infraestruturas Cinzentas
 - Infraestruturas Verdes
 - Opções Não Estruturais ('soft')

- **Âmbito**
 - Melhorar a Capacidade Adaptativa
 - Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

- **Setores-chave abrangidos pela opção**
 - Agricultura, Florestas e Pescas
 - Biodiversidade
 - Energia e Indústria
 - Ordenamento do Território e Cidades
 - Recursos Hídricos

Promovido por:



- Saúde Humana
 - Segurança de Pessoas e Bens
 - Turismo
 - Zonas Costeiras
- **Principais tipologias de eventos climáticos, impactos e consequências para os quais a opção de adaptação é relevante como resposta**
 - **Objetivos a que a opção responde**
 - **Potenciais barreiras à implantação da opção**
 - **Atores-chave para a implementação da opção**

O processo de identificação e caracterização de potenciais opções de adaptação que permitam ao município responder aos impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos identificados nas análises efetuadas nos passos anteriores permitiu elaborar uma lista de 4 opções que são apresentadas na tabela 3.

Opção de adaptação	Característica (#1) da opção	Característica (#2) da opção	Objetivos	Potenciais barreiras	Setor(es) e atores-chave	Resposta (eventos / impactos)	Notas e observações
Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	Opções 'não estruturais' (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Criar uma estratégia de médio/longo prazo que responda às alterações climáticas no município, a fim de desenvolver uma capacidade institucional que permita uma resposta integrada e eficaz às mesmas	<ul style="list-style-type: none"> Falta de formação específica na área Disponibilidade limitada de informação técnica ou científica Prioridades concorrentes. 	Todos os enquadrados pela ação da CM	<ul style="list-style-type: none"> Precipitação forte Ventos fortes Galgamentos costeiros 	Manter atualizado o PIC-L
Promover ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	Opções 'não estruturais' (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Informar a população sobre as alterações/adaptações climáticas e sobre as medidas de prevenção a adotar no decorrer de um evento climático.	<ul style="list-style-type: none"> Fraca adesão da população; Falta de aplicação dos planos de sensibilização; Dificuldade de coordenação com outras entidades. 	Cidade; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.	<ul style="list-style-type: none"> Precipitação forte Ventos fortes Galgamentos costeiros 	Manter atualizado o PIC-L
Reforço estrutural do esporão Norte de Espinho.	Infraestruturas 'cinzentas'	Diminuir a vulnerabilidade	Esta é uma barreira essencial na defesa da orla marítima de modo a garantir a segurança da frente urbana edificada e a possibilidade de atividades balneares,	Não aplicável - obra a decorrer	Câmara Municipal; Cidade; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo e restauração.	<ul style="list-style-type: none"> Galgamentos costeiros 	
Criação de bacias de retenção das águas pluviais.	Infraestruturas 'cinzentas'	Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades	Reter a água da chuva de forma a evitar inundações e possibilitar o seu posterior aproveitamento.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de formação específica na área Custos elevados; Prioridades concorrentes. 	Câmara Municipal	<ul style="list-style-type: none"> Precipitação forte 	

Tabela 3 - Caracterização geral das opções de adaptação identificadas para o município de Espinho

Promovido por:



5.2 AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

A avaliação das opções de adaptação identificadas, de acordo com o passo 4 da metodologia do projeto, foi realizada através da análise multicritério das mesmas, com o intuito de perceber quais as opções potencialmente mais adequadas para a adaptação às alterações climáticas no município de Espinho.

Para tal foram envolvidos e recolhidos os contributos de múltiplos setores e técnicos da Câmara Municipal de Espinho com competência na definição e potencial implementação das opções de adaptação identificadas.

Como descrito no capítulo 2, cada opção de adaptação identificada foi avaliada numa escala de 1 (baixa) a 5 (alta), relativamente aos seguintes sete critérios:

- Eficácia;
- Eficiência;
- Equidade;
- Flexibilidade;
- Legitimidade;
- Urgência;
- Sinergias (coerência com outros objetivos estratégicos).

Os resultados ponderados desta avaliação são apresentados na tabela 4. As opções encontram-se ordenadas com base no valor total obtido na avaliação multicritério.

A priorização aqui apresentada reflete a ponderação global de todos os elementos recolhidos.

Opção de adaptação	Setor(es)	Resposta (a evento climático/ impacto)	Critério (Prioridade)							Média final (1 a 5)	Número de ordem
			Eficácia (1 a 5)	Eficiência (1 a 5)	Equidade (1 a 5)	Flexibilidade (1 a 5)	Legitimidade (1 a 5)	Urgência (1 a 5)	Sinergias (1 a 5)		
Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	Todos os enquadrados pela ação da CM	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação forte • Ventos fortes • Galgamentos costeiros 	3,50	2,75	3,75	3,75	4,25	4,75	4,75	3,93	1
Promover ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	Cidade; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação forte • Ventos fortes • Galgamentos costeiros 	3,25	3,50	4,00	4,00	4,25	4,00	4,00	3,86	2
Reforço estrutural do esporão Norte de Espinho.	Câmara Municipal; Cidade; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo e restauração.	<ul style="list-style-type: none"> • Galgamentos costeiros 	4,25	3,75	3,50	1,25	3,75	4,50	4,25	3,61	3
Criação de bacias de retenção das águas pluviais.	Câmara Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação forte 	3,50	2,50	3,25	2,75	2,75	3,00	4,00	3,11	4

Tabela 4 - Listagem ordenada das opções de adaptação avaliadas para o município de Espinho

Promovido por:



O processo de identificação das opções de adaptação para o município de Espinho, resultou num conjunto de opções que possam responder às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos, a que o município se encontra exposto no presente e que tendem a aumentar de futuro.

Embora se assuma que a maioria dos resultados de priorização vão ao encontro das expectativas desenvolvidas no decorrer do projeto (uma vez que as opções melhores classificadas dão resposta às principais vulnerabilidades identificadas) não é possível ainda assim, descartar a necessidade de uma análise mais rigorosa em relação à prioridade de implementação de algumas opções.

Começando pela análise aos critérios, a opção que obteve maior pontuação no critério de eficácia foi a opção "Reforço estrutural do esporão Norte de Espinho".

Já em termos de eficiência, a maior pontuação foi atribuída ao "Reforço estrutural do esporão Norte de Espinho".

No critério equidade realça-se a opção "Promover ações de sensibilização para as alterações / adaptações climáticas".

Quanto ao critério flexibilidade, o destaque vai para as opções "Promover ações de sensibilização para as alterações / adaptações climáticas".

No que respeita à avaliação da legitimidade evidenciou-se as "Promover ações de sensibilização para as alterações / adaptações climáticas" e "Elaboração de uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.

O critério urgência evidenciou a opção "Elaboração de uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.

Por fim, no critério sinergias realça-se a importância da opção "Elaboração de uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos.

Da análise dos resultados da avaliação multicritério permite concluir que a classificação geral das opções resultou numa hierarquização em que a pontuação permite identificar quais as opções com maior aceitação e por conseguinte que a partida terão maior sucesso na sua implementação.

5.3 FATORES CONDICIONANTES E POTENCIADORES

Os fatores potenciadores são condições já existentes e que constituem, ou podem vir a constituir, uma mais-valia para a implementação da opção de adaptação. Como já referido, o conjunto de opções de adaptação que foram identificadas, caracterizadas e avaliadas no âmbito do desenvolvimento desta EMAAC.

Como resultado deste trabalho foram identificados, para cada opção de adaptação, um conjunto potencial de fatores condicionantes e potenciadores que deverão ser levados em linha de conta em termos da sua implementação futura e que permitiram complementar a análise de barreiras à implementação das opções promovida pelo município. Os principais resultados desta análise encontram-se na tabela 5.

Opção de adaptação	Característica (#1) da opção	Característica (#2) da opção	Objetivos	Potenciais barreiras	Setor(es) e atores-chave	Resposta (eventos / impactos)	Notas e observações
Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	Opções 'não estruturais' (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Criar uma estratégia de médio/longo prazo que responda às alterações climáticas no município, a fim de desenvolver uma capacidade institucional que permita uma resposta integrada e eficaz às mesmas	<ul style="list-style-type: none"> Falta de formação específica na área Disponibilidade limitada de informação técnica ou científica Prioridades concorrentes. 	Todos os enquadrados pela ação da CM	<ul style="list-style-type: none"> Precipitação forte Ventos fortes Galgamentos costeiros 	Manter atualizado o PIC-L
Promover ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	Opções 'não estruturais' (soft)	Melhorar a capacidade adaptativa	Informar a população sobre as alterações/adaptações climáticas e sobre as medidas de prevenção a adotar no decorrer de um evento climático.	<ul style="list-style-type: none"> Fraca adesão da população; Falta de aplicação dos planos de sensibilização; Dificuldade de coordenação com outras entidades. 	Cidade; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo.	<ul style="list-style-type: none"> Precipitação forte Ventos fortes Galgamentos costeiros 	Manter atualizado o PIC-L
Reforço estrutural do esporão Norte de Espinho.	Infraestruturas 'cinzentas'	Diminuir a vulnerabilidade	Esta é uma barreira essencial na defesa da orla marítima de modo a garantir a segurança da frente urbana edificada e a possibilidade de atividades balneares,	Não aplicável - obra a decorrer	Câmara Municipal; Cidade; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo e restauração.	<ul style="list-style-type: none"> Galgamentos costeiros 	
Criação de bacias de retenção das águas pluviais.	Infraestruturas 'cinzentas'	Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades	Reter a água da chuva de forma a evitar inundações e possibilitar o seu posterior aproveitamento.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de formação específica na área Custos elevados; Prioridades concorrentes. 	Câmara Municipal	<ul style="list-style-type: none"> Precipitação forte 	

Tabela 5 - Principais fatores condicionantes e potenciadores da implementação das opções de adaptação avaliadas para o município de Espinho

Promovido por:



Na leitura transversal dos fatores condicionantes da implementação da EMAAC do município de Espinho, verifica-se que estes são maioritariamente determinados por:

- Dificuldades na gestão das zonas costeiras, onde se destacam as problemáticas relacionadas com a segurança da frente marítima através do reforço do esporão e a realocação de infraestruturas (casas em zonas de risco) e as soluções de alimentação artificial das praias (bem como a possibilidade ainda em aberto de outras soluções técnicas);
- Dificuldades na gestão de recursos hídricos, onde se destacam condicionalismos associados a infraestruturas obsoletas (rega e escoamento), bem como a dificuldade de articulação entre as diferentes entidades envolvidas e falta de infraestruturas;
- Necessidade de envolvimento de atores-chave, face à agenda da adaptação às alterações climáticas de forma a ultrapassar a resistência à mudança de comportamento.

No que diz respeito aos fatores potenciadores da implementação da EMAAC, importa sublinhar os seguintes aspetos:

- Predisposição manifesta pelos atores-chave do município para acompanhar um processo que se considera ser uma grande mais-valia.
- Conjunto de oportunidades, a nível comunitário, que constituem fontes de apoio financeiro à aplicação da presente EMAAC (programas operacionais do Portugal 2020). Acrescem medidas de fiscalidade verde já existentes à escala nacional, que podem ser incorporados pela autarquia no contexto da EMAAC;

Por fim, destacam-se algumas ideias/propostas que surgiram também no decorrer do processo de elaboração da EMAAC:

- Articulação de esforços com as diferentes entidades envolvidas na gestão da zona costeira, para uma melhor gestão das problemáticas relacionadas com a defesa da frente marítima, a realocação de infraestruturas (tendo sido proposta uma maior sensibilização das comunidades afetadas para o risco progressivo) e a alimentação artificial das praias (tendo surgido, neste âmbito várias sugestões diferentes e até contraditórias para combater a erosão costeira – enrocamentos, dragagens a diferentes distâncias da costa, utilização do sistema de bypass).
- Liderança da Câmara Municipal e identificação de potenciais parcerias, envolvendo diferentes entidades públicas e privadas (como o ICNF, a APA, a CCDRN, etc.) no sentido de aumentar os níveis de coresponsabilização que a Estratégia implica, bem como de compatibilizar a agricultura com o turismo e com a conservação da natureza. Existe a possibilidade de se constituírem redes que, se devidamente coordenadas e exploradas, poderão aumentar exponencialmente a capacidade de implementação da EMAAC pela Câmara Municipal de Espinho. Neste sentido, é importante sublinhar a relevância assumida pela força do exemplo, sobretudo por parte de quem implementa a Estratégia, mas também por outros agentes, como as escolas, as empresas, os agricultores e os agentes turísticos

6 ORIENTAÇÕES PARA A INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS IGT

6.1 ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E URBANISMO

A política de ordenamento do território e de urbanismo define e integra as ações promovidas pela Administração Pública, visando assegurar uma adequada organização e utilização do território, com vista à sua valorização e tendo como finalidade última assegurar um desenvolvimento económico, social e cultural integrado, harmonioso e sustentável do País, das regiões e dos diversos espaços que constituem os territórios municipais.

Esta política pública concretiza-se através do sistema de gestão territorial estabelecido pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, e pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, que estabelece o novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT).

Este sistema é composto por IGT de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal, que determinam, em cada uma destas escalas, a distribuição espacial dos usos, das atividades, dos equipamentos e das infraestruturas, assim como as formas e intensidades do seu aproveitamento, por referência às potencialidades de desenvolvimento do território, e à proteção dos seus recursos. Neste âmbito, os IGT, nomeadamente os planos territoriais de âmbito municipal e intermunicipal, podem desempenhar um papel decisivo na capacidade de adaptação às alterações climáticas por parte dos municípios portugueses.

A abordagem do ordenamento do território e do urbanismo 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 respostas de adaptação, evitando formas de uso, ocupação e transformação do solo que acentuem a exposição aos impactos mais significativos, tirando partido das condições de cada local para providenciar soluções mais sustentáveis.

Finalmente, através do ordenamento do território é possível conjugar estratégias de mitigação e de adaptação às alterações climáticas. Esta valência do ordenamento do território advém também do resultado do procedimento de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) a que os planos territoriais de âmbito municipal estão de um modo geral sujeitos. Com efeito, esse procedimento vem revelar os domínios e focos de interesse (pelas fragilidades e/ou pelas oportunidades) que o plano pode e deve avaliar/ponderar e que a sua implementação pode dirimir ou potenciar respetivamente.

Podem ser apontados ao ordenamento do território, seis atributos facilitadores da prossecução da adaptação às alterações climáticas (HURLIMANN e MARCH, 2012), permitindo:

- I. Planear a atuação sobre assuntos de interesse coletivo;
- II. Gerir interesses conflitantes;
- III. Articular várias escalas ao nível territorial, temporal e de governança;
- IV. Adotar mecanismos de gestão da incerteza;

V. Atuar com base no repositório de conhecimento;

VI. Definir 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:

- **Estratégica:** produzindo e comparando cenários de desenvolvimento territorial; concebendo visões de desenvolvimento sustentável de médio e longo prazo; estabelecendo novos princípios de uso e ocupação do solo; definindo orientações quanto a localizações de edificações e infraestruturas e de usos, morfologias e formas preferenciais de organização territorial;
- **Regulamentar:** estabelecendo disposições de natureza legal e regulamentar relativas ao uso, ocupação e transformação do solo e às formas de urbanização e edificação; incentivando a adoção de soluções de eficiência energética e outras de redução de impacto espacial;
- **Operacional:** determinando disposições sobre intervenções prioritárias; identificando os projetos mais adequados face à exposição e sensibilidade territorial; monitorizando e divulgando resultados; definindo o quadro de investimentos de qualificação, valorização e proteção territorial; concretizando as diversas políticas públicas e os regimes económicos e financeiros com expressão territorial;
- **Governança territorial:** mobilizando e estimulando a consciencialização, capacitação e participação da administração local, regional e central, dos atores económicos e da sociedade civil; articulando conhecimentos e experiências e promovendo a coordenação de diferentes políticas com expressão territorial.

Enquanto instrumento estratégico e tendo em consideração as avaliações realizadas nos capítulos anteriores, o capítulo 6 da EMAAC apresenta um quadro de referência para que os IGT concretizem a estratégia de adaptação do município. São sinalizados os planos de âmbito municipal mais adequados para a implementação das opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de uma integração nos IGT que abrangem o município de Espinho.

A partir de orientações sobre formas de integração das opções de adaptação no conteúdo material e documental de cada plano, procura-se ainda contribuir para que a adaptação às alterações climáticas seja regularmente considerada nos processos de elaboração, alteração e revisão dos planos territoriais de âmbito municipal.

A efetiva integração das opções de adaptação no ordenamento do território municipal exigirá que, no âmbito da alteração ou revisão dos planos, sejam realizadas avaliações aprofundadas das vulnerabilidades territoriais (climáticas e não climáticas), nomeadamente no que concerne à sua incidência espacial.

Deverão ainda ser ponderadas soluções alternativas de concretização de cada opção de adaptação a nível espacial, articulando-as com outras opções de ordenamento e desenvolvimento do município.

6.2 CARATERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL DE ÂMBITO MUNICIPAL NO MUNICÍPIO DE ESPINHO

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 âmbito deste sistema, os planos municipais (a par dos intermunicipais) correspondem a instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo os modelos de ocupação territorial e de organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, os parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira, assim como da qualidade ambiental.

Os planos territoriais de âmbito municipal podem ser de três tipos:

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

O município de Espinho tem procurado, através dos instrumentos de gestão territorial ao seu dispor, promover um modelo de desenvolvimento territorial mais sustentável, através do planeamento e ordenamento do solo rústico e urbano.

No passo 5 da metodologia ADAM foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal em Espinho, sendo que, em 2018 o concelho está abrangido por 3 planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- Plano Diretor Municipal de Espinho – 1ª Revisão;
- Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Espinho;
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Espinho

Designação do IGT de âmbito municipal	Tipologia	Situação	Data de entrada em vigor	Área de incidência
Plano Diretor Municipal de Espinho - 1ª Revisão (PDME)	Plano Diretor Municipal	Em vigor	set/16	Município
Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Espinho (PMEPCE)	Plano Municipal de Proteção Civil	Em vigor	ago/15	Município
Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Espinho (PMDFCIE)	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Em revisão	Não aplicável	Município

Tabela 6 - Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2018

Para além dos planos territoriais de âmbito municipal, o concelho é ainda abrangido pelos seguintes instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional:

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N);
- Plano Rodoviário Nacional (PRN);
- Plano de Ordenamento da Orla Costeira, Caminha-Espinho (POOC-CE);
- Plano Setorial da Rede Natura 2000;
- Plano da Bacia Hidrográfica do Douro;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga (PROF - AMPEDV)
- Plano Operacional Distrital 2012.

Embora todos estes instrumentos tenham uma grande importância para o ordenamento e a gestão dos espaços mais vulneráveis às alterações climáticas no concelho de Espinho, importa destacar o Plano de Ordenamento da Orla Costeira, Caminha-Espinho pela sua relevância para o ordenamento da sensível faixa litoral deste território.

Efetivamente, a natureza e a dimensão dos problemas associados à erosão costeira na faixa litoral do território concelhio impõem a necessidade de uma estreita articulação entre as autoridades nacionais,

regionais e locais no planeamento, ordenamento e gestão deste território, sobretudo no respeitante à articulação entre o POOC e os PMOT e a sua respetiva gestão.

A este respeito importa salientar que, embora estes problemas sejam decorrentes sobretudo das dinâmicas costeiras agravadas pelo défice do balanço sedimentar dos rios que desaguam a Norte do concelho (em especial do rio Douro), as alterações climáticas poderão no futuro agravar as suas consequências, impondo-se a adoção de estratégias de adaptação que, em grande medida, implicam a implementação de medidas que ultrapassam as competências e os recursos municipais e deverão ser abordadas sob uma perspetiva de governação multinível.

6.3 INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS PLANOS TERRITORIAIS DE ÂMBITO MUNICIPAL DO MUNICÍPIO DE ESPINHO

Ainda no passo 5 da metodologia 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).

A tabela seguinte apresenta, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através dos planos territoriais de âmbito municipal em vigor no concelho de Espinho, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas, identificando-se os elementos do PDM que deverão ser adaptados à sua concretização.

Tendo sido concluída recentemente a 1ª Revisão do PDM de Espinho (setembro de 2016), entende-se que a transposição das opções de adaptação preconizadas na EMAAC para este IGT deverá ocorrer quando haja uma proposta de alteração.

Opções de adaptação	Instrumentos de gestão territorial associados	Elementos dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal	Formas de transposição
Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	PDME, PMEPECE, PMDFCIE	Relatório e regulamento	Prever no relatório como opção estratégica; Prever investimento no plano de financiamento
Promover ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	PMEPECE	Relatório	Prever investimento no plano de financiamento
Criação de bacias de retenção das águas pluviais.	PDME	Relatório e regulamento	Prever no relatório como opção estratégica; Prever investimento no plano de financiamento

Tabela 7 - Articulação das opções de adaptação com os IGT

A próxima tabela apresenta um conjunto de orientações gerais definidas no quadro da EMAAC para a integração das opções de adaptação no âmbito dos processos de elaboração/revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal.

Instrumento de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PDME	Alteração	Estabelecimento de prioridades e articulação contextual do objeto da opção de adaptação com o objeto da alteração do PDM
	Gestão/ Monitorização e Avaliação	Desenvolvimento de um conjunto de critérios e indicadores de modo a assegurar uma correta monitorização e avaliação das opções de adaptação
PMEPCE	Gestão/ Monitorização e Avaliação	Prever e implementar um conjunto de ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas

Tabela 8 - Integração das opções de adaptação com os IGT

6.4 CONSELHO LOCAL DE ACOMPANHAMENTO

O presente subcapítulo apresenta e organiza um conjunto de ações e sua potencial implementação e acompanhamento, de acordo com a avaliação de vulnerabilidades e riscos climáticos e com a identificação e avaliação de opções de adaptação descritas ao longo dos capítulos anteriores. 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 Espinho.

As ações listadas correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas incluindo informações sobre a sua potencial implementação incluindo: cronograma, liderança, grau de esforço e potenciais meios de monitorização. A tabela apresenta 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.

Promovido por:



Opções de adaptação	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
Elaborar uma EMAAC que preveja monitorização e revisão de objetivos e riscos	5 anos	Câmara Municipal	Grande	Anual
Promover ações de sensibilização para as alterações/adaptações climáticas	1 ano	Serviço Municipal de Proteção Cívil	Médio	Trimestral
Reforço estrutural do esporão Norte de Espinho.	Concluído	Câmara Municipal / APA	Médio	Anual
Criação de bacias de retenção das águas pluviais.	10 anos	Câmara Municipal / APA	Grande	Tri-anual

Tabela 9 - Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o Município de Espinho

Neste subcapítulo é ainda apresentada a proposta da criação de um Conselho Local de Acompanhamento (CLA) como entidade impulsionadora dos necessários processos de implementação, acompanhamento e monitorização das ações de adaptação levadas a cabo no âmbito da EMAAC.

O objetivo do Conselho Local de Acompanhamento (CLA) será contribuir para a promoção, o 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 representativos da sociedade civil e instituições, 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, 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 (ver também anexo II), de onde se destacam:

Promovido por:



Grupo	Atores-Chave
Administração Central, Regional, Local / Serviços Públicos	<ul style="list-style-type: none"> · Juntas de Freguesia · Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) · PSP · Área Metropolitana do Porto · Administração Regional de Saúde do Norte · Autoridade Marítima - Capitania dos Portos do Douro e Leixões · Administração Regional de Saúde do Norte · Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho · Agrupamento de Centros de Saúde Espinho/Gaia · Centro Distrital de Operações e Socorro de Aveiro
Agentes Económicos	<ul style="list-style-type: none"> · Empresas relevantes instaladas no município
Associações Empresariais e Socioprofissionais	<ul style="list-style-type: none"> · Associação Comercial de Espinho
Organizações da Sociedade Civil	<ul style="list-style-type: none"> · Bombeiros Voluntários do Concelho de Espinho · Agrupamento de Escuteiros Espinho · Agrupamento de Escuteiros Anta · Santa Casa da Misericórdia de Espinho · Associação de Socorros Mútuos de S. Francisco de Assis de Anta · Centro Social de Paramos · Centro Social Paroquial S. Tiago de Silvalde · Cruz Vermelha Portuguesa – Delegação Espinho
Instituições de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> · Agrupamento de Escolas Dr. Manuel Laranjeira; · Agrupamento de Escolas Dr. Manuel Gomes de Almeida.
Comunicação Social	<ul style="list-style-type: none"> · Espinho TV; · Defesa de Espinho; · Maré Viva.
Líderes Locais	

Tabela 10 – Grelha de mapeamento de atores-chave

Pretende-se que, no decorrer do processo de implementação da EMAAC, o Conselho Local de Acompanhamento 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.

Promovido por:



Este conselho deverá reunir com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pelo município de Espinho, 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.

Promovido por:



7 NOTA

Propõe-se que o presente documento, que configura a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), assente nos pressupostos base nela descritos, seja reavaliada no prazo de um ano para posterior elaboração do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

Promovido por:



8 GLOSSÁRIO

Adaptação - processo de ajustamento ao clima atual ou projetado e 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, 2014a).

Adaptação autónoma (ou espontânea) - adaptação que não constitui uma resposta consciente aos estímulos climáticos mas é, por exemplo, desencadeada por mudanças ecológicas em sistemas naturais e por mudanças de mercado ou de bem-estar em sistemas humanos (IPCC, 2007, IPCC, 2014a).

Adaptação planeada - adaptação resultante de uma deliberada opção política baseada na perceção de que determinadas condições foram modificadas (ou estão prestes a ser) e que existe a necessidade de atuar de forma a regressar, manter ou alcançar o estado desejado (IPCC, 2007, IPCC, 2014a).

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).

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

Arrependimento baixo ou limitado - 'low-regret' ou 'limited-regret' - (tipificação de opções/medidas de adaptação) - opções (ou medidas) para as quais os custos associados são relativamente pequenos e os benefícios podem vir a ser relativamente grandes, caso os cenários (incertos) de alterações climáticas se venham a concretizar. Estas opções têm o mérito de serem direcionadas para a maximização do retorno do investimento, mesmo quando o grau de certeza associado às alterações climáticas projetadas é baixo.

Atitude perante o risco - nível de risco que uma entidade está preparada para aceitar. Este nível terá reflexo na estratégia de adaptação dessa entidade, ajudando a avaliar as diferentes opções disponíveis. Se no município existir um elevado grau de aversão ao risco, a identificação e implementação de soluções rápidas que irão diminuir a vulnerabilidade de curto prazo associada aos riscos climáticos poderão ser uma opção, enquanto se investigam outras medidas mais robustas e de longo prazo (UKCIP, 2013).

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).

Cenário climático - simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas. Estes modelos são usados na investigação das consequências potenciais das alterações climáticas de origem antropogénica e como informação de entrada em modelos de impacto (IPCC, 2012).

Comunidade - Conjunto de pessoas cuja coesão se baseia na existência de uma cultura, memória, e/ou práticas comuns. Frequentemente a noção de comunidade surge associada a determinado território ou região (e.g., comunidade local do bairro x, comunidade do município y). Uma comunidade baseia-se na partilha de relações de proximidade, sentimentos de pertença e interações quotidianas. Podem, por isso, extravasar a ligação territorial e ganhar sentido com base na partilha de práticas, interesses ou valores, aproximando-se, neste caso, da noção de grupo social (e.g., comunidade de pescadores, comunidade científica, comunidade de produtores, ou até comunidade virtual...).

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 geadas - 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.

Exposição - de todas as componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é a única diretamente ligada aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude do evento, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas (FRITZSCHE [et al.], 2014).

Extremos climáticos - ocorrência de valores superiores (ou inferiores) a um limiar próximo do valor máximo (ou mínimo) observado (IPCC, 2012).

Frequência - número de ocorrências de um determinado evento por unidade de tempo (ver probabilidade de ocorrência).

Forçamento radiativo - balanço (positivo ou negativo) do fluxo de energia radiativa (irradiância) na tropopausa, devido a uma modificação numa variável interna ou externa ao sistema climático, tal como a variação da concentração de dióxido de carbono na troposfera ou da radiação solar. Mede-se em W/m² (adaptado de IPCC, 2013).

Gestão flexível ou adaptativa ('flexible/adaptive management') - opções (ou medidas) que implicam uma estratégia incremental (ou progressiva) deixando espaço para medidas de cariz mais transformativo, ao invés de planear a adaptação como uma ação única e de grande escala. Esta abordagem diminui os riscos associados ao erro (má-adaptação), uma vez que introduz opções e medidas que fazem sentido no presente, mas que são desenhadas por forma a permitir alterações incrementais ou transformativas (incluindo a alteração da estratégia) à medida que o conhecimento, a experiência e as tecnologias evoluem. Adiar a introdução de opções (ou medidas) específicas pode ser enquadrada nesta abordagem, desde que essa decisão seja acompanhada por um compromisso claro de continuar a desenvolver a capacidade adaptativa do município através, por exemplo, da monitorização e avaliação contínua dos riscos. Este tipo de decisões está muitas vezes associado a riscos climáticos que ainda se encontram dentro dos limiares críticos ou do nível de risco aceitável para o município, ou quando a capacidade adaptativa ainda é insuficiente para permitir uma ação concreta (como o são, por vezes, as circunstâncias institucionais ou de regulação).

Grupo social - Conjunto de indivíduos que interagem de modo sistemático uns com os outros. Seja qual for a sua dimensão, uma das características próprias de um grupo social é a de os seus membros terem consciência de possuir uma identidade comum decorrente de fatores múltiplos, tais como a idade, o género, a profissão, os valores, a formação, etc. Assim, os grupos sociais definem-se normalmente por características socioculturais, sociodemográficas ou socioeconómicas (e.g., idosos, jovens, domésticas, minorias étnicas, grupos profissionais...).

Impacto potencial - resultado da combinação da exposição com a sensibilidade a um determinado fenómeno. Por 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 potencial) (FRITZSCHE [et al.], 2014).

Infraestruturas 'cinzentas' - intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparadas para lidar com eventos 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) (EC, 2009, EC, 2013).

Infraestruturas 'verdes' - contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como a reversão da 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 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 (EC, 2009, EC, 2013).

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 relativas 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.

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).

Má-adaptação ('maladaptation') - ações de adaptação que podem levar a um aumento do risco e/ou da vulnerabilidade às alterações climáticas, ou seja, à diminuição do bem-estar no presente ou no futuro (IPCC, 2014a).

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 - 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 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).

Noites tropicais - segundo a Organização Meteorológica Mundial, são noites com temperatura mínima superior ou igual a 20oC.

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

Onda de calor - 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).

Opção de adaptação - alternativas/decisões para operacionalizar uma estratégia de adaptação. São a base para definir as medidas a implementar e responder às necessidades de adaptação identificadas. Consistem na escolha entre duas ou mais possibilidades, sendo exemplo a proteção de uma área vulnerável ou a retirada da população de uma área em risco (adaptado de SMIT e WANDEL, 2006).

Opções 'não estruturais' (ou 'soft') - 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 organizacionais (por exemplo, parcerias) apropriadas (EC, 2009, EC, 2013).

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.

Planos Municipais de Ordenamento do Território - correspondem, no âmbito do Sistema de Gestão Territorial Municipal, a instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo modelos de ocupação territorial e da organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, de parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira e da qualidade ambiental. No quadro do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, correspondem a três tipos: o plano diretor municipal, o plano de urbanização e o plano de pormenor.

Probabilidade de ocorrência - refere-se ao número médio de anos entre a ocorrência de dois eventos sucessivos com uma magnitude idêntica. Normalmente é definida por períodos de retorno e expressa em intervalos de tempo (ANDRADE [et al.], 2006).

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.

Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial - define, juridicamente, o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial, bem como a articulação e compatibilização dos programas e dos planos territoriais com os planos de ordenamento do espaço marítimo nacional.

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).

Sem arrependimento - 'no-regret' - (tipificação de opções/medidas de adaptação) - opções (ou medidas) suscetíveis de gerar benefícios socioeconómicos que excedem os seus custos, independente da dimensão das alterações climáticas que se venham a verificar. Este tipo de medidas inclui as que se justifiquem (custo-eficácia) para o clima atual (incluindo variabilidade e extremos) e cuja implementação seja consistente como resposta aos riscos associados às alterações climáticas

projetadas. Adicionalmente, este tipo de opções/medidas é particularmente apropriado para decisões de médio prazo, já que são de implementação mais provável (benefícios óbvios e imediatos) e poderão gerar uma aprendizagem relevante para novas análises, nas quais outras opções e medidas poderão ser consideradas. De notar que mesmo opções deste tipo terão sempre um custo, por menor que seja.

Sempre vantajosas - 'win-win' - (tipificação de opções/medidas de adaptação) - opções (ou medidas) que, para além de servirem como resposta às alterações climáticas, podem também vir a contribuir para outros benefícios sociais, ambientais ou económicos. No contexto deste projeto, estas opções podem estar associadas, por exemplo, a medidas que para além da adaptação respondem a objetivos relacionados com a mitigação. Estas opções e medidas podem ainda incluir aquelas que são introduzidas por razões não relacionadas com a resposta aos riscos climáticos, mas que contribuem para o nível de adaptação desejado.

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).

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.

'Tempo de vida' - o 'tempo de vida' (ou horizonte temporal) da decisão em adaptação pode ser definido como a soma do tempo de implementação ('lead time'), ou seja, o tempo que decorre desde que uma opção ou medida é equacionada até ao momento em que é executada, com o tempo da consequência ('consequence time'), isto é, o tempo ao longo do qual as consequências da decisão se fazem sentir (SMITH [et al.], 2011). No contexto das alterações climáticas, os conceitos relativos ao tempo remetem muitas vezes para os horizontes temporais relativos à ocorrência de impactos. De forma mais ou menos informal, estes prazos são normalmente referidos como sendo 'curtos' (a 25 anos), 'médios' (a 50 anos) ou 'longos' (a 100 anos) e poderão, ou não, ser diferentes do 'tempo de vida' das decisões tomadas.

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).

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Portuguesa do Ambiente. Estrategia Nacional de Adaptacao as Alteracoes Climaticas (ENAAAC2020). Portugal: 2015.
- Andrade, Cesar; Pires, Henrique Oliveira; Silva, Pedro; Taborda, Rui; Freitas, Maria da Conceicao – Alteracoes Climaticas em Portugal Cenarios, Impactos e Medidas de Adaptacao, Projeto SIAM II. Lisboa: Gradiva,2006. 4 - Zonas Costeiras. 989-616-081-3.
- Avelar, David; Lourenco, Tiago Capela - PECAC - Sector Adaptacao. Relatorio Final do Plano Estrategico de Cascais face as Alteracoes Climaticas, Camara Municipal de Cascais. Lisboa: Fundacao da Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa, 2010.
- DGEG e INE. ICESD - Inquerito ao consumo de energia no sector domestico em 2010. Lisboa: 2011. pp 115. Disponivel em: www.ine.pt.
- DGEG. Consumo de energia por Municipio e por sector de atividade para 2012. Lisboa:2012. Disponivel em: <http://www.dgeg.pt/>.
- EC - An EU Strategy on adaptation to climate change. COM (2013) 216 final. Brussels, Belgium: 2013.
- EC - White Paper on Adapting to climate change: Towards a European framework for action. SEC (2009)387. Brussels, Belgium: 2009.
- Fritzsche, Kerstin; Schneiderbauer, Stefan; Bubeck, Philip; Kienberger, Stefan; Buth, Mareike; Zebisch, Marc;Kahlenborn, Walter - The Vulnerability Sourcebook - Concept and guidelines for standardisedvulnerability assessments. Germany: adelphi, EURAC - Institute for Applied Remote Sensing,Department of Geoinformatics – Z_GIS, University of Salzburg, 2014.
- Hay, Lauren E.; Wilby, Robert L.; Leavesley, George H. – A Comparison of Delta Change and Downscaled
- GCM Scenarios for Three Mountainous Basins in the United States. Journal of the American Water Resources Association. Vol. 36. n.º 2 (2000). p. 387-397.
- Hurlimann, Anna C.; March, Alan P. - The role of spatial planning in adapting to climate change. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change. Vol. 3. n.º 5 (2012). p. 477-488.
- INE - Censos 2011. Instituto Nacional de Estatistica, 2011. Disponivel em:www.ine.pt.
- IPCC - Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. 978-0-521-70597-4.
- IPCC - Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2013.
- IPCC - 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: 2014a.

- IPCC - Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation – Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change First Joint Session of Working Groups I and II, 2012.
- IPCC - Summary for policymakers. United Kingdom and New York: Cambridge University Press, 2014b.
- Jevrejeva, S.; Moore, J.C.; Grinsted, A. - Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios. Glob. Planet. Chang. Vol. 80-81. (2012). p. 14-20.
- Lopes, T. P. - Potencial de poupança de energia na climatização de edifícios habitacionais. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão de Sistemas Ambientais (p. 163). Lisboa. (2010) Disponível em: <http://run.unl.pt/handle/10362/5014>.
- RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Decreto-lei n.º80/2006, Diário da República, 1.ª série.67 (04-04-06).
- Smit, Barry; Wandel, Johanna - Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change. Vol. 16. n.º 3 (2006). p. 282-292.
- Smith, Mark Stafford; Horrocks, Lisa; Harvey, Alex; Hamilton, Clive - Rethinking adaptation for a 4°C world. 2011.
- Soares, Pedro M. M.; Cardoso, Rita M.; Ferreira, João Jacinto; Miranda, Pedro M. A. - Climate change and the Portuguese precipitation: ENSEMBLES regional climate models results. Climate Dynamics. Vol.45. n.º 7 (2015). p. 1771-1787.
- UKCIP - The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. Oxford, UK: UK Climate Impacts Programme, 2013.

ANEXOS

ANEXO I - EQUIPAS TÉCNICAS DA CÂMARA MUNICIPAL DE ESPINHO E GEOATRIBUTO

ANEXO II - ATIVIDADES E RESULTADOS DO PASSO ZERO DA METODOLOGIA ADAM

ANEXO III - PERFIL DE IMPACTOS CLIMÁTICOS LOCAIS (PIC-L) DO MUNICÍPIO DE ESPINHO

Promovido por:



ANEXO I

EQUIPAS TÉCNICAS DA CÂMARA MUNICIPAL DE ESPINHO E GEOATRIBUTO

Equipa Técnica da CME:

- Anna Kustra (Eng. Ambiente) [Divisão de Serviços Básicos e Ambiente]
- Cláudia Fidalgo (Arquiteta) [Divisão de Obras Particular e Licenciamentos]
- Suéli Canelas (TSHST) [Serviço Municipal de Proteção Civil]

Acompanhamento:

- Quirino de Jesus (Vereador)

Contributos:

- Divisão de Obras Particular e Licenciamentos
- Divisão de Serviços Básicos e Ambiente
- Divisão de Planeamento e Projetos Estratégicos
- Serviço Municipal de Proteção Civil

Equipa Técnica da AMP:

- Dr. Luís Nascimento

Equipa Técnica da GeoAtributo:

- Dr.^a Teresa Costa
- Dr.^a Andreia Mota
- Dr.^a Célia Mendes
- Dr.^a Liliana Sousa

Promovido por:



ANEXO II

ATIVIDADES E RESULTADOS DO PASSO ZERO DA METODOLOGIA ADAM

O anexo II é subdividido em dois subcapítulos. O primeiro consiste numa reflexão sobre as principais motivações, objetivos e barreiras encontradas pelo município de Espinho para adaptar o seu território às alterações climáticas. O segundo consiste no mapeamento de atores-chave com potencial para contribuir para a EMAAC. Ambos os processos foram realizados no início dos trabalhos, sendo o seu conteúdo revisto e enriquecido no decorrer da elaboração da estratégia.

II.1 MOTIVAÇÕES, OBJETIVOS E BARREIRAS PARA A ADAPTAÇÃO EM ESPINHO

Motivações para a adaptação

Prejuízos financeiros e de perda de ecossistema naturais ocorridos nos últimos anos:

- Eventos climáticos recorrentes, nomeadamente cheias
- Perda de areal, com consequentemente prejuízo para as atividades económicas dependentes da época balnear.

Capacitar os técnicos municipais e alguns atores-chave para lidar com adaptação a possíveis alterações climáticas futuras.

Objetivos

Assegurar as atividades de turismo da natureza e a sustentabilidade das praias, das suas estruturas e areal, e a dinâmica das atividades económicas existentes e potenciais;

Adaptação, e possível mitigação, de eventos cada vez mais recorrentes associados com alterações climáticas, como são as cheias, inundações e erosão costeira;

Sensibilização da população do município no que diz respeito aos impactos e aos riscos;

Planeamento e adaptação de construções já existentes junto a zonas identificadas como de elevado risco de incêndio, cheias e erosão costeira.

II.2 MAPEAMENTO DE ATORES-CHAVE

O mapeamento de atores-chave partiu de uma grelha de identificação criada para o efeito, com vista a abranger um leque amplo e diverso de interlocutores (públicos, privados e da sociedade civil). Esta grelha de mapeamento assentou nas seguintes categorias:

- Administração central, regional, local/serviços públicos;
- Agentes económicos;
- Associações empresariais e socioprofissionais;
- Organizações da sociedade civil;

Promovido por:



- Instituições de ensino;
- Comunicação social;
- Líderes locais;
- Outros.

Promovido por:



ANEXO III

PERFIL DE IMPACTOS CLIMÁTICOS LOCAIS (PIC-L) DO MUNICÍPIO DE ESPINHO

O anexo III é subdividido em dois subcapítulos. O primeiro apresenta a estrutura simplificada do Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L), enquanto ferramenta de apoio a sistematização do levantamento de vulnerabilidades climáticas observadas, realizado para o município de Espinho. O segundo explicita as principais fontes de informação utilizadas para esse levantamento, bem como uma síntese dos principais resultados.

III.1 ESTRUTURA DO PIC-L

O PIC-L consiste numa ferramenta de apoio a análise da suscetibilidade, exposição, capacidade de adaptação e vulnerabilidade de um município ao clima atual. Esta ferramenta constitui uma base de dados, composta por diferentes campos (Tabela 1). O seu objetivo consiste em sistematizar informações sobre eventos meteorológicos que tiveram impactos para o município, de forma a responder a quatro questões fundamentais:

- Como foi o município afetado pelos diferentes eventos climáticos a que se encontra exposto
- Quais foram as consequências desses eventos
- Que ações foram tomadas para resolver essas consequências
- Que limiares críticos foram ultrapassados – caso se verifique – e que impactos (negativos ou positivos) resultaram para o município

Identificação e consequência do evento climático					Capacidade de resposta				Limiares
5. Data do evento climático	6. Tipo de evento climático	8. Impacto	9. Detalhes das consequências	10. Localização	11. Responsáveis pela resposta	12. Responsáveis planeamento da resposta	13. Ações / respostas	14. Eficácia das ações / respostas	15. Limiares críticos?
::	::	::	::	::	::	::	::	::	::

Tabela 1 - Principais Campos da ferramenta PIC-L

III.2 FONTES DE INFORMAÇÃO E RESUMO DOS RESULTADOS

O levantamento dos eventos climáticos adversos que assolaram o Município do Porto foi realizado para os últimos 6 anos, com recurso a uma pesquisa exaustiva em relatórios internos dos serviços municipais, imprensa local, regional e nacional, recolha de informação junto de outras entidades, entre outros.

Institucional	Comunicação Social
- Câmara Municipal de Espinho - Comando Distrital de Operações e Socorros Aveiro	- Defesa de Espinho - Maré Viva

Tabela 2 - Fontes de informação utilizadas para o levantamento das vulnerabilidades atuais

As Tabelas 3 e 4 sintetizam os principais eventos climáticos identificados como resultado do levantamento efetuado com recurso ao PIC-L.

Precipitação excessiva (cheias e inundações) / ventos fortes	
Tipo:	<i>Precipitação excessiva (cheias e inundações) / ventos fortes.</i>
Detalhes:	<i>Valores muito elevados da quantidade de precipitação e vento forte a muito forte.</i>
Impactos:	<ul style="list-style-type: none"> · Cheias; · Danos em edifícios; · Danos para a vegetação; · Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); · Inundações.
Consequências:	<ul style="list-style-type: none"> · Abate de árvores; · Abatimento de via; · Corte de vias; · Destruição de coberturas de edifício; · Inundação de vias; · Isolamento de localidades; · Queda de coberturas; · Queda de árvores; · Queda de elementos da rede elétrica; · Queda de estruturas.

Precipitação excessiva (cheias e inundações) / ventos fortes	
Setores afetados:	<ul style="list-style-type: none"> · Agricultura e Floresta; · Biodiversidade; · Energia e Indústria; · Ordenamento do Território e Cidades; · Recursos Hídricos; · Saúde Humana; · Segurança de Pessoas e Bens; · Turismo.
Entidades envolvidas na resposta:	<ul style="list-style-type: none"> · Corporações de Bombeiros (Bombeiros Voluntários Espinhenses / Bombeiros Voluntários de Espinho); · Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC); · Divisão de Serviços Básicos e Ambiente (DSBA); · Divisão de Obras Municipais (DOM); · PSP-Divisão Policial de Espinho; · EDP-Energias de Portugal.
Limiar crítico:	<i>Sem dados.</i>

Tabela 3 - Principais eventos climáticos e impactos identificados no levantamento realizado pelo município de Espinho.

Inundações / Galgamentos Costeiros	
Tipo:	<i>Inundações/galgamentos costeiros.</i>
Detalhes:	<i>Inundação da faixa terrestre adjacente à linha de costa decorrente.</i>
Impactos:	<ul style="list-style-type: none"> · Alterações no uso de equipamentos/serviços; · Cheias; · Danos em edifícios; · Danos para a vegetação; · Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); · Inundações.
Consequências:	<ul style="list-style-type: none"> · Corte de vias; · Destruição de coberturas de edifício; · Destruição de esplanadas e guarda-ventos da restauração; · Destruição de mobiliário urbano; · Destruição dos passadiços de Paramos; · Inundação de vias · Inundação de parque de estacionamento; · Inundação de edifícios; · Realojamento de população; · Queda de árvores; · Queda de estruturas.

Inundações / Galgamentos Costeiros	
Setores afetados:	<ul style="list-style-type: none"> · <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:	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Corporações de Bombeiros (Bombeiros Voluntários Espinhenses / Bombeiros Voluntários de Espinho);</i> · <i>Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC);</i> · <i>Divisão de Serviços Básicos e Ambiente (DSBA);</i> · <i>PSP-Divisão Policial de Espinho;</i> · <i>Regimento de Engenharia N.º 3 (RE3).</i>
Limiar crítico:	<i>Desconhecidos</i>

Tabela 4 - Principais eventos climáticos e impactos identificados no levantamento realizado pelo município de Espinho.