

ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

MUNICÍPIO



Dezembro de 2016



ClimAdaPT.Local
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



Fundo português de Carbono

ÍNDICE

ÍNDICE	3
PREFÁCIO	5
1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Enquadramento do município do Funchal.....	8
1.2 Visão Estratégica.....	10
1.3 Objetivos	10
1.4 Estrutura.....	10
2. METODOLOGIA	13
2.1 Visão geral	13
2.2 Equipa técnica.....	14
2.3 Desenvolvimento da estratégia	15
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos.....	15
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais.....	15
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras.....	16
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação	18
2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação	19
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever	21
3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	23
3.1 Alterações climáticas globais	23
3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas.....	24
3.3 O caso do Funchal.....	24
3.4 Projeções climáticas.....	25
3.4.1 Temperatura.....	25
3.4.2 Precipitação.....	26
4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES	27
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas.....	27
4.2 Capacidade de resposta atual.....	28
4.3 Impactos e vulnerabilidades projetadas	29

4.3.1 Impactos negativos	30
4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial	31
4.3.3 Impactos positivos e oportunidades.....	31
4.4 Avaliação do risco climático	32
5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO	35
5.1 Identificação de opções de adaptação	35
5.2 Avaliação de opções de adaptação	38
5.3 Fatores condicionantes e potenciadores.....	41
6. INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	49
6.1 Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo.....	49
6.2 Caracterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal	51
6.3 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal	54
6.4 Aspectos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal	57
7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO	61
7.1 Conselho Local de Acompanhamento.....	63
8. GLOSSÁRIO	65
9. ANEXOS.....	73
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75



Paulo Alexandre Nascimento Cafôfo

*Presidente da Câmara Municipal do
Funchal*

PREFÁCIO

Vivemos num tempo em que demasiada população mundial continua a acreditar que as alterações climáticas são uma invenção ou, pelo menos, um exagero.

Em que se continua a fazer política disso, em que muitas escolas pelo mundo continuam a considerá-las matéria de abordagem subjetiva. A única coisa que não é subjetiva em relação às alterações climáticas é, afinal, o que vemos com os nossos próprios olhos, ano após ano.

O aumento da temperatura média global, que rende verões cada vez mais quentes, e o desequilíbrio térmico generalizado, que também causa invernos cada vez mais frios e os mais diversos picos de temperatura pelo globo. O que não é subjetivo é o aumento da poluição atmosférica, o aumento das áreas desertificadas e a diminuição e extinção de espécies animais e vegetais. O que não é subjetivo é o degelo e o aumento do nível da água do mar.

As alterações climáticas não têm nada de subjetivo. São reais, são palpáveis e estão incomensuravelmente bem documentadas. Se calhar, parte do problema é esse: é serem tão evidentes e clamarem tanto por uma posição firme da parte do Poder, porque isso é o que tem custos profundos, diretos e indiretos, tal como tem toda a perda de bens adquiridos.

As alterações climáticas são um problema Global, mas a única forma realista e impactante de as abordarmos é a nível Local. É com o Poder imediato, próximo, que fala e responsabiliza as pessoas. Que vem de dentro para fora, que tem uma cara. É connosco. E para nos adaptarmos às alterações climáticas, vamos ter de abdicar de muita coisa. Vamos ter de consciencializar as pessoas, de mudar hábitos, de proibir umas coisas e incentivar outras nas nossas cidades, num caso, como noutro, a que não estamos habituados. E podemos-lo fazer de duas maneiras: ou agimos agora, o mais rápido possível, por vontade própria, enquanto ainda vamos a tempo de mudar alguma coisa; ou agimos quando for inevitável, não para resolver mas para sobreviver, não para reinventar, mas para fazer contas ao que sobrou. Em suma, ou tentamos ganhar hoje ou amanhã vai ser só uma questão de saber por quanto é que perdemos.

A nossa visão para o Funchal sempre foi clara: as questões do Ambiente não seriam maquilhagem, as Alterações Climáticas não seriam uma nota de rodapé. Teriam um plano de ação, próprio da preocupação de quem é sério, nem sequer a um nível de consciência ambiental, mas de responsabilidade política, de sustentabilidade e de visão de futuro. Definimos que a nossa eleição representaria sempre uma refundação de paradigma neste campo. Que tínhamos estratégia e que íamos passar das palavras aos atos. Hoje, três anos passados da tomada de posse, é com um tremendo orgulho que escrevo este prefácio da nossa Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas.

O Funchal será um dos 26 Municípios do país a encabeçar e a testar esta iniciativa que o Ministério do Ambiente quer estender a todo o território nacional na próxima década. Estamos na vanguarda porque nos candidatámos, porque fizemos uma declaração de intenções e nos comprometemos política e institucionalmente a elaborar e a implementar esta Estratégia.

A partir do próximo ano, seremos a primeira cidade da Região a ter uma Estratégia Municipal para fazer face às alterações climáticas. Vamos formar técnicos municipais na área, vamos consciencializar os atores locais, vamos desenvolver as aptidões e os produtos que garantam que a implementação desta Estratégia será um sucesso e um caso de estudo para outros municípios. Isto vai abranger domínios como o Ordenamento do Território, onde a Estratégia cruzará com o novo Plano Diretor Municipal e o com o Gabinete da Cidade, a Mobilidade, ao nível da pressão urbana e da poluição, ou a Energia, enquadrando-se nas próprias metas de sustentabilidade do Pacto dos Autarcas. Vamos apostar tudo, porque é esse o lugar onde queremos estar.

É esse o exemplo que queremos dar. Aos funchalenses, aos nossos filhos, à Região e a todos quantos, de fora, olhem para nós e percebam que, também por aqui, o futuro passa pelo Funchal.

1. INTRODUÇÃO

O município do Funchal considera as alterações climáticas como um dos desafios mais importantes do século XXI. A adoção desta Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC)¹ pretende promover, em todo o território municipal, uma resposta coerente às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas e colocar o município na linha da frente a nível nacional, no que diz respeito a estas matérias.

As projeções climáticas para o município do Funchal apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no verão. As regiões com maior altitude serão as que sofrem maiores decréscimos de precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas. 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 do Funchal 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 do Funchal 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

¹ A elaboração técnica da EMAAC do Município do Funchal esteve a cargo de uma equipa da Câmara Municipal e da equipa do projeto ClimAdaPT.Local, cujas composições encontram-se descritas no capítulo 2 e anexo I.

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 DO FUNCHAL

O Funchal é a capital da Região Autónoma da Madeira e encontra-se localizado na Ilha da Madeira. Este município localiza-se na vertente sul e possui uma área de cerca de 80 km², sendo limitado a norte por Santana, a nordeste por Machico, a leste por Santa Cruz e a oeste por Câmara de Lobos (figura 1a).

Ao nível das unidades territoriais, o município tem 10 freguesias (Imaculado Coração de Maria, Monte, Santa Luzia, Santa Maria Maior, Santo António, São Gonçalo, São Martinho, São Pedro, São Roque e Sé) (figura 1b). As mais densamente povoadas (hab/km²) são: São Pedro (4881), Imaculado Coração de Maria (4597) e a de Santa Luzia (4377).

O município do Funchal, com uma elevadíssima amplitude altimétrica, da ordem dos 1.800m, apresenta uma configuração em forma de “anfiteatro”. A zona alta do município é constituída por um relevo vigoroso e escarpado, com uma rede de drenagem muito marcada no território, dando origem a vales muito encaixados e com declives médios muito acentuados (figura 2). As principais linhas de água do município correm paralelamente entre si desde os pontos mais altos; são elas a ribeira de São João, ribeira de Santa Luzia e a ribeira de João Gomes.

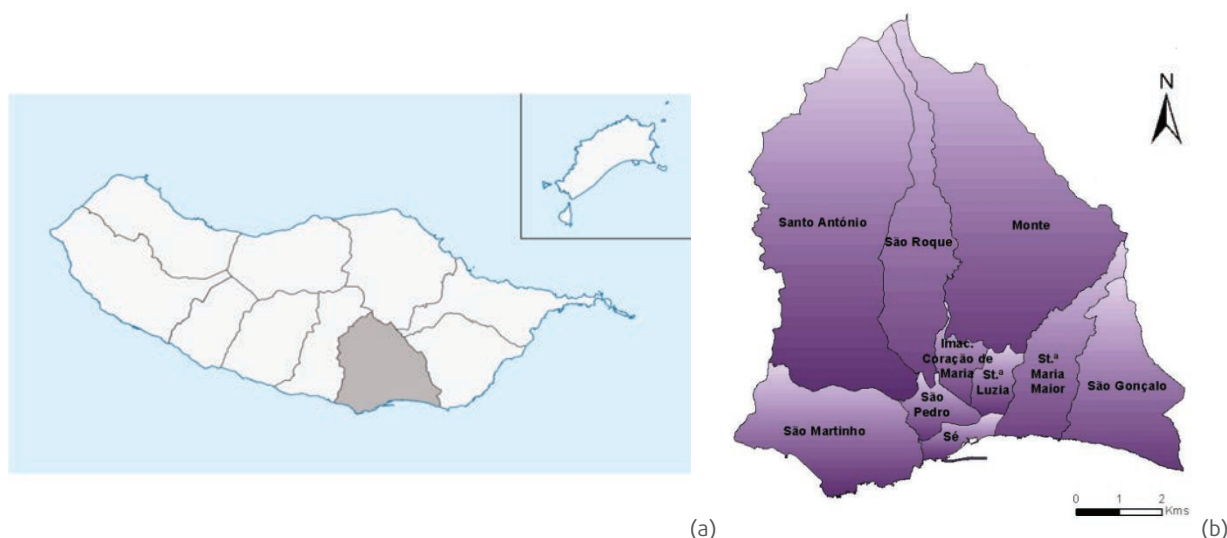


Figura 1 – (a) Enquadramento geográfico do município do Funchal; (b) Freguesias do município

Dada a sua localização geográfica, o município do Funchal possui um clima temperado mediterrânico de cariz marítimo, com invernos amenos e chuvosos e verões relativamente quentes, propiciando a ocorrência de meses secos. O nível de humidade mantém-se constante à volta dos 70% e a precipitação média é muito variável ao longo do ano (2,5 mm em julho e 102,7 mm em janeiro) e de ano para ano, com fenómenos torrenciais em certos anos. Ao nível das temperaturas este município, à semelhança da

restante ilha, apresenta temperaturas mais elevadas junto à costa, com valores superiores a 18°C. Ao afastarmo-nos da costa verifica-se uma descida da temperatura, verificando-se o mesmo à medida que aumenta a altitude, com valores inferiores a 9°C nas áreas mais elevadas.



Figura 2 – Fotografias do município do Funchal. À esquerda, aspeto das montanhas sobranceiras à cidade após o incêndio de agosto de 2010

Em termos demográficos, o município do Funchal tem uma densidade populacional média de 1469 hab/km², e 111 892 habitantes (Censos 2011). Cerca de 41,8% da população da Região Autónoma da Madeira é residente no município do Funchal estando dispersa desde o nível do mar até à cota de 700 m. Relativamente a 2001, os resultados dos censos de 2011, apontam para um crescimento da população residente no município do Funchal (7,6%), que se traduz em mais 7931 indivíduos. Ainda relativamente à população residente em 2011, destaca-se o facto de cerca de 16% da população ser idosa (65 ou mais anos), enquanto o grupo dos 0 aos 14 anos corresponde a 14,7% (figura 3a).

A repartição da população ativa, pelos setores de atividade económica, permite-nos verificar que em 2011 cerca de 86% da população residente no município trabalhava em atividades ligadas ao setor terciário, em relação aos 13% da população que trabalhava no setor secundário e apenas 1% no setor primário (figura 3b). Portanto, a atividade económica do município centra-se especialmente no setor terciário com predominância no turismo, na restauração, e nos serviços de hotelaria e comércio.

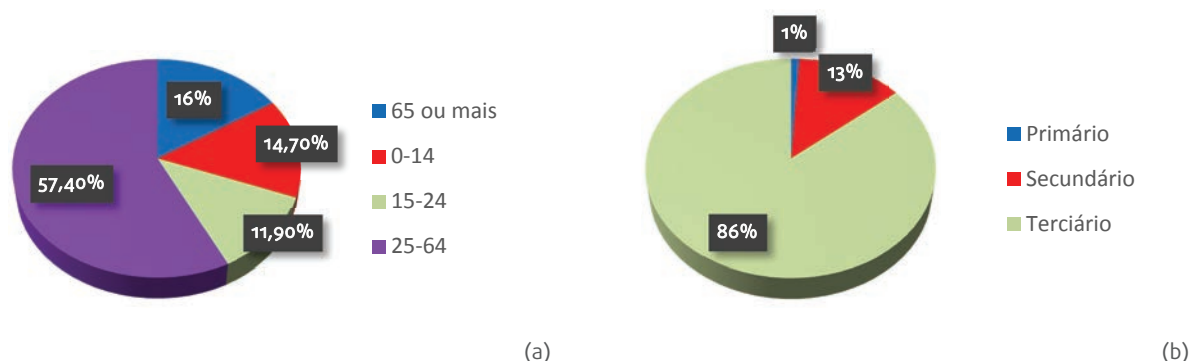


Figura 3 – (a) População residente em 2011, de acordo com os grupos etários (%); (b) População ativa por setor de atividade (Censos, 2011)

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 do Funchal tem como visão estratégica:

Desenvolver uma abordagem mais consciente do município em relação às alterações climáticas, aumentando a sua capacidade adaptativa aos eventos climáticos decorrentes dessas alterações e minimizando os seus efeitos.

1.3 OBJETIVOS

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município do Funchal, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, encontra-se estruturada em 4 objetivos nucleares:

- Inventariar as vulnerabilidades atuais e futuras aos eventos decorrentes das alterações climáticas, em especial aos fenómenos extremos;
- Propor opções/medidas de adaptação por forma a aumentar a capacidade de resposta do município aos fenómenos climáticos extremos e minimizar os seus efeitos;
- Sensibilizar, divulgar e melhorar o nível de conhecimentos sobre as alterações climáticas e os seus impactes;
- Explorar e potenciar eventuais oportunidades na temática das alterações climáticas.

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 do Funchal.

O capítulo 4 (**Impactos e vulnerabilidades**) descreve os principais impactos e as vulnerabilidades climáticas já observadas assim como as que são projetadas para o município do Funchal 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 (**Integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial**) analisa o âmbito de concretização, em termos territoriais, das opções de adaptação identificadas, através da avaliação da sua potencial transposição para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal, com o objetivo de apresentar um conjunto de orientações nesse sentido.

O capítulo 7 (**Implementação e acompanhamento**) descreve uma proposta de implementação e monitorização das opções de adaptação avaliadas.

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) do Funchal iniciou em 2015, 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 do Funchal 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.Local² tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP³ (*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 do Funchal?
- 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 4), 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 do Funchal. 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;

² <http://climadapt-local.pt/>

³ <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

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 4 – Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local

2.2 EQUIPA TÉCNICA

A elaboração técnica da EMAAC do Funchal esteve a cargo de uma equipa municipal do Departamento de Ciência e Recursos Naturais (DCRN), coordenada por:

- Olga Camacho
- Manuel Biscoito

Contou com a colaboração de Susana Barbosa e Donato Macedo (DCRN).

A equipa técnica, com formação nas áreas de Gestão, Agronomia, Comunicação e Biologia, recebeu formação específica sobre a aplicação da metodologia e todo o trabalho foi desenvolvido, acompanhado e apoiado pela equipa do projeto ClimAdaPT.Local e internamente por um grupo de trabalho criado para o efeito (ver anexo I).

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

2.3 DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

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

2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos

O passo zero da metodologia ADAM teve como principais objetivos:

- Enquadrar e comunicar as razões que motivam a CM do Funchal 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 (ver 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 5). 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 5).

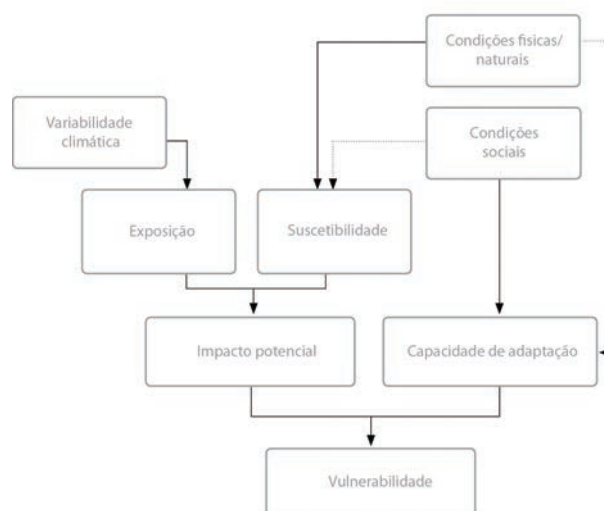


Figura 5 – Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (fonte: FRITZSCHE [et al.], 2014)

O passo 1 da metodologia ADAM pretendeu apoiar a análise dos diferentes aspetos relacionados com a vulnerabilidade ao clima atual no município do Funchal. 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 2000 a 2014 (15 anos).

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 do Funchal, assim como um resumo dos resultados obtidos, encontram-se no anexo III.

2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras

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

- Compreender melhor como o clima poderá mudar, através da utilização de projeções (cenários climáticos) até ao final do século;
- Identificar quais os principais impactos/riscos climáticos associados a essas projeções;
- Criar uma base de identificação de setores, atividades e grupos sociais especialmente vulneráveis a esses potenciais riscos;

- Avaliar a vulnerabilidade climática atual do parque edificado e sua evolução futura em termos do conforto térmico dos seus ocupantes.

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

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 6).

Risco = Frequência da ocorrência x 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).

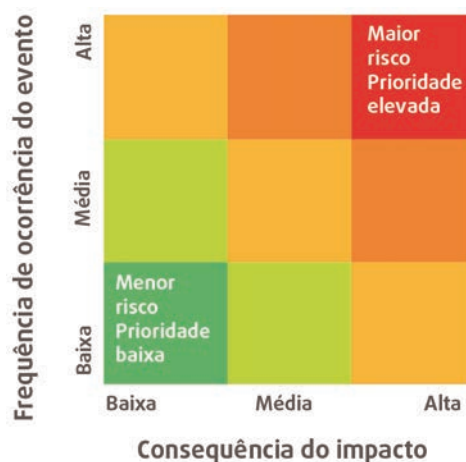


Figura 6 – Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

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

Relativamente à vulnerabilidade do parque edificado no município em termos do conforto térmico dos seus ocupantes, classificaram-se as diversas freguesias quanto à sua vulnerabilidade climática numa escala de 1 (pouco vulnerável) a 20 (muito vulnerável).

Os resultados destas avaliações de risco encontram-se no capítulo 4 e no anexo IV.

2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação

O passo 3 da metodologia ADAM teve dois objetivos:

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

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

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

- Infraestruturas cinzentas: intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparadas para lidar com eventos (incluindo extremos). Este tipo de opções foca-se no impacto direto das alterações climáticas sobre as infraestruturas (por exemplo, temperatura, inundações, subida do nível médio do mar) e têm normalmente como objetivos o 'controlo' da ameaça (por exemplo, diques, barragens) ou a prevenção dos seus efeitos (por exemplo, ao nível da irrigação ou do ar condicionado);
- Infraestruturas verdes: contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como o de reverter a perda de biodiversidade, a degradação de ecossistemas e o restabelecimento dos ciclos da água. Utilizam as funções e os serviços dos ecossistemas para alcançar soluções de adaptação mais facilmente implementáveis e de melhor custo-eficácia que as infraestruturas 'cinzentas'. Podem passar, por exemplo, pela utilização do efeito de arrefecimento gerado por árvores e outras plantas, em áreas densamente habitadas; pela preservação da biodiversidade como forma de melhorar a prevenção contra eventos extremos (por exemplo, tempestades ou fogos florestais), pragas e espécies invasoras; pela gestão integrada de áreas húmidas; e pelo melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água;
- Medidas não estruturais: correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos. Podem incluir, por exemplo, a integração da adaptação no planeamento territorial e urbano, a disseminação de informação, incentivos económicos à redução de vulnerabilidades e a sensibilização para a adaptação (e contra a má-adaptação). Requerem uma cuidadosa gestão

dos sistemas humanos subjacentes e podem incluir, entre outros: instrumentos económicos (como mercados ambientais), investigação e desenvolvimento (por exemplo, no domínio das tecnologias), e a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas sociais (por exemplo, parcerias) apropriadas.

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

- Melhorar a capacidade adaptativa: inclui desenvolver capacidade institucional, de forma a permitir uma resposta integrada e eficaz às alterações climáticas. Pode significar, por exemplo, a compilação da informação necessária e a criação das condições fundamentais (de cariz regulatório, institucional e de gestão) para levar a cabo ações de adaptação;
- Diminuir as vulnerabilidades e/ou aproveitar oportunidades: implica desenvolver ações concretas que reduzam a sensibilidade e/ou a exposição do município ao clima (atual ou projetado) e que permitam aproveitar oportunidades que surjam (ou possam vir a surgir). Este tipo de opções pode variar desde soluções simples de baixo custo até infraestruturas de grande envergadura, sendo fundamental considerar o motivo, a prioridade e a viabilidade das ações a implementar.

Frequentemente, muitas das ações que diminuem a vulnerabilidade reforçam igualmente a capacidade adaptativa, pelo que a distinção nem sempre é simples e deve ser enquadrada com prudência. As opções identificadas e selecionadas como potencialmente apropriadas para o Funchal 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 do Funchal.

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?

2. Metodologia

- 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.

Relativamente ao envolvimento dos atores-chave locais neste processo foi realizado no dia 24 de fevereiro de 2016, na sala da Assembleia Municipal do Funchal, um *workshop* com atores-chave locais previamente mapeados no passo 0 (figura 7), cujos objetivos foram:

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

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

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



Figura 7 - *Workshop* com atores-chave locais realizado a 24 de fevereiro de 2016, na sala da Assembleia Municipal do Funchal

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 do Funchal, 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 do Funchal encontram-se no capítulo 6 e no anexo VI.

O conjunto de conclusões sobre as principais ações de adaptação a levar a cabo no município do Funchal, bem como a sua implementação, monitorização e revisão, constam do capítulo 7.

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 ao longo do século XXI o oceano irá continuar a aquecer e o nível médio do mar a subir. Com a expansão térmica e a perda de massa dos glaciares e das calotes polares estima-se que, essa subida atinja entre 0,26 a 0,98 m, em 2081-2100. Acresce que a variação do nível do mar não será uniforme para todas as regiões. Devido às pequenas dimensões e baixa altitude, as zonas insulares enfrentam um perigoso aumento do risco de inundação total ou parcial.

À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é esperado também um aumento da intensidade e/ou frequência dos eventos extremos. Um fenómeno que ameaça as zonas insulares é a ocorrência de ciclones tropicais. As projeções a nível global sugerem uma diminuição no número de ciclones tropicais, ao contrário da intensidade que tende a aumentar.

No que se refere à precipitação, as projeções apontam para a ocorrência de alterações nos padrões de distribuição temporal da precipitação, que se podem refletir tanto em escalas sazonais como inter-anuais. Por exemplo, em ilhas do sul do pacífico são esperadas diminuições da precipitação na época seca, e aumentos durante a estação húmida, no decorrer do século XXI.

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 foram recolhidas em publicações científicas, e resumidas no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local.

Os projetos SIAM II (MIRANDA, P. [et al.], 2006) e CLIMAAT II (SANTOS e AGUIAR, 2006) utilizaram um modelo global (HadCM3) que foi regionalizado com recurso ao modelo CIELO (Clima Insular à Escala Local), para dois cenários climáticos (SRES A2 e B2), que correspondem a projeções distintas de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE). No cenário B2, a tendência de concentração de CO₂ na atmosfera é de crescimento suave até cerca de 600 ppm de CO₂ em 2100. Enquanto no cenário A2, a tendência de crescimento é bastante rápida e acentuada, atingindo-se 850 ppm de CO₂ no final do século.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são geralmente representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo em representar adequadamente os variados fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas. Nos projetos referidos anteriormente, o modelo utilizado (CIELO) tem uma resolução de 100 m.

Para complementar estes estudos, considerou-se também informação de TOMÉ, R. (2013) que regionalizou o modelo global EC-EARTH com recurso ao modelo WRF, obtendo dados com resolução de 6 km, com base nos novos cenários de emissões de GEE, os RCPs (*Representative Concentration Pathways*), mais especificamente, nos RCP4.5 e RCP8.5:

- RCP4.5 – representa 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 – representa uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século.

3.3 O CASO DO FUNCHAL

O município do Funchal situa-se no sul da ilha da Madeira, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csa (temperado com verão quente e seco) segundo a classificação de Köppen-Geiger⁴.

As principais alterações climáticas projetadas para o município do Funchal são apresentadas de forma resumida na figura 8 enquanto as secções seguintes referem as projeções médias para a ilha da Madeira.

⁴ <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>



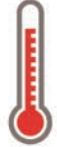





Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no verão.	Média anual Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do séc.XXI (entre 20% e 35%) [Miranda <i>et al.</i> , 2006]. Outro estudo projeta uma diminuição entre 27% e 32% [Tomé, R., 2013]. Precipitação sazonal Diminuição da precipitação nos meses de inverno (entre 15% e 35%) e um aumento substancial no verão (entre 20% e 80%) [Miranda <i>et al.</i> , 2006]. Tomé, R. (2013) corrobora esta tendência de precipitação decrescente em todas as estações do ano, exceto no verão. Secas mais frequentes e intensas As regiões com maior altitude serão as que sofrem maiores decréscimos de precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas [Miranda <i>et al.</i> , 2006].
	 Aumento da temperatura média anual	Temperatura média Subida da temperatura média anual, entre 1,4°C e 3,2°C [Miranda <i>et al.</i> , 2006]. Outra projeção indica uma subida entre 1,53°C e 2,85°C [Tomé, R., 2013]. Temperatura máxima A média anual poderá aumentar até 3,05°C [Tomé, R., 2013]. Aumento acentuado das temperaturas máximas no verão (até 3,2°C) [Miranda <i>et al.</i> , 2006]. Temperatura mínima A média anual pode chegar aos 2,74°C de subida [Tomé, R., 2013]. Subida da temperatura mínima no inverno até 3,2°C [Miranda <i>et al.</i> , 2006].
	 Subida do nível médio da água do mar	Média As projeções globais indicam um aumento do nível médio do mar entre 0,17m e 0,38m para 2050, e entre 0,26m e 0,82m até ao final do séc. XXI [IPCC, 2013], podendo chegar até 1,10m [Jevrejeva <i>et al.</i> , 2011]. Na Madeira, Kopp <i>et al.</i> (2014) projetam um aumento que poderá chegar aos 0,85 m. Eventos e xtremos A subida do nível médio do mar terá impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (<i>storm surge</i>) [IPCC, 2013].
	 Não há uma tendência clara nas projeções de fenómenos extremos de precipitação	Fenómenos e xtremos A incerteza nas projeções climáticas respeitantes aos fenómenos extremos de precipitação é muito elevada [Miranda <i>et al.</i> , 2006 ; Santos e Aguiar, 2006; Tomé, R., 2013]. Por essa razão, considera-se que a ocorrência destes fenómenos irá manter-se. Consequentemente, esta projeção está condicionada por futuras publicações científicas que apresentem conclusões mais robustas.

Figura 8 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município do Funchal até ao final do século

3.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS

3.4.1 Temperatura

SANTOS e AGUIAR (2006) e MIRANDA [*et al.*], (2006) projetam aumentos da temperatura média anual entre 1,4°C e 3,2°C para os dois cenários considerados (A2 e B2) e nos dois períodos estudados (2040-2069, 2070-2099). A encosta sul é a que apresenta maiores subidas, em comparação com o resto da ilha da Madeira. Segundo TOMÉ (2013), a temperatura média anual na ilha da Madeira está próxima do intervalo referido. Deste modo, esta poderá aumentar entre 0,92°C (RCP4.5) e 1,49°C (RCP8.5) no meio do século (2040-2060), e entre 1,53°C (RCP4.5) e 2,85°C (RCP8.5) para o fim do século (2080-2100).

A média anual da temperatura máxima, projetada para a ilha da Madeira, rondará um aumento entre 1,04°C e 1,69°C, para os dois cenários utilizados (RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente) e para o meio do séc. XXI (TOMÉ, 2013). No final do século, o aquecimento será mais acentuado, podendo variar entre 1,63°C e 3,05°C, consoante o cenário considerado.

A temperatura máxima de verão poderá aumentar entre 0,6°C e 2,1°C no período 2040-2069 (SANTOS e AGUIAR, 2006). No período 2070-2099 os aumentos, no verão, poderão chegar a valores entre 1,6°C e 2,4°C no cenário B2 e entre 2,2°C e 3,2°C no cenário A2 (MIRANDA [et al.], 2006).

TOMÉ (2013) verificou que o aumento da temperatura mínima projetado para a ilha da Madeira é inferior aos aumentos da temperatura média e máxima, o que leva a uma maior amplitude térmica. Para esta variável, as projeções para os dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5) indicam um aumento entre 0,85°C e 1,41°C para 2050 e entre 1,46°C e 2,74°C, no final do século XXI.

Em relação às temperaturas no inverno, segundo SANTOS e AGUIAR (2006) a temperatura mínima pode aumentar entre 0,7 e 2,1°C, no período 2040-2069. Enquanto as anomalias no final do século podem atingir entre 1,4°C e 3,2°C. As maiores subidas da temperatura mínima situam-se no interior da ilha (MIRANDA [et al.], 2006).

3.4.2 Precipitação

Qualquer dos cenários considerados projeta uma diminuição de precipitação anual na ilha da Madeira (MIRANDA [et al.], 2006; TOMÉ, 2013). No período 2040-2069 a redução de precipitação situa-se entre 5% e 30%, e para o fim do século alcança os 20% a 40%. Verifica-se que as regiões de maior altitude são as que tenderão a sofrer maiores decréscimos de precipitação (SANTOS e AGUIAR, 2006; MIRANDA [et al.], 2006).

Analisando a situação em termos sazonais, verifica-se que grande parte da perda de precipitação anual deve-se à diminuição projetada para o inverno (entre 10% e 40%). A primavera sofre uma quebra acentuada de precipitação. No período 2040-2069 há perdas entre 0% e -35%, sendo entre -30% e -65% no período 2070-2099, em ambos os cenários [SANTOS e AGUIAR, 2006]. No verão o aumento da precipitação é percentualmente muito elevado (até 100%), mas em termos absolutos a variação é pequena, devido à precipitação ser escassa nesta estação do ano. No outono será também esperada uma diminuição de precipitação, porém as variações percentuais serão um pouco inferiores às previstas para a primavera, nomeadamente até aos -40% em 2040-2069 e até -60% em 2070-2099 (SANTOS e AGUIAR, 2006; MIRANDA [et al.], 2006).

Em coerência com as projeções anteriores, TOMÉ (2013) conclui que as estimativas para o meio do século XXI apontam para um decréscimo de precipitação média anual entre 19% (RCP4.5) e 24% (RCP8.5). No final do século, projeta-se uma diminuição mais acentuada da precipitação, que varia entre 27% e 32%, nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente.

4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES

As alterações climáticas descritas no capítulo 3 poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactos, vulnerabilidades e riscos para o município do Funchal. 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 do Funchal, 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 do Funchal. 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 do Funchal nos últimos 15 anos (2000-2014) foi realizado através de uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais, artigos científicos, imprensa local, regional e nacional e outros órgãos de comunicação social do Funchal, recolha de informação junto de outras entidades, dados e relatórios do IPMA, entre outros relatórios técnicos e teses académicas.

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

- Precipitação excessiva (cheias/ aluviões/ inundações);
- Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes);
- Temperaturas elevadas/ ondas de calor;
- Subida do nível médio da água do mar/ ondulação forte;
- Vento forte.

A tabela 1 resume os principais impactos associados a eventos climáticos observados para o município do Funchal (ver também figura 9). Uma descrição mais pormenorizada da ferramenta (PIC-L) utilizada para o levantamento das vulnerabilidades climáticas encontra-se no anexo III.

4. Impactos e vulnerabilidades

Tabela 1 – Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município do Funchal

A. Precipitação excessiva (cheias/ aluviões/ inundações)	Danos em edifícios e infraestruturas; Danos em viaturas; Condicionamento de tráfego/encerramento de vias; Encerramento do comércio, de serviços, escolas; Falha na rede elétrica e nas comunicações; Danificação de linhas de água; Acumulação de detritos nas ruas; Danos na segurança e saúde humana (vítimas mortais).
B. Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes)	Danos em edifícios (desalojamentos); Condicionamento de tráfego/ encerramento de vias; Abatimento/ rotura de pavimentos; Alteração na biosfera; Danos na segurança e saúde humana (vítimas mortais).
C. Subida do nível médio da água do mar/ ondulação forte	Danos nas infraestruturas balneares, marinas e portos (Destruição de construções para apoio a atividades/usufruto do património litoral); Encerramento de vias e condicionamentos de tráfego; Danos em embarcações.
D. Temperaturas elevadas/ ondas de calor	Incêndios; Danos para a saúde; Alteração da paisagem/ biodiversidade; Erosão dos solos; Danos na agricultura e pecuária; Diminuição da disponibilidade de água.
E. Vento Forte	Estragos nas infraestruturas no litoral; Danos em embarcações; Danos para a vegetação; Danos na agricultura; Danos/ condicionamentos para as infraestruturas (falhas no abastecimento de energia e nas comunicações; queda de ramos de árvores, floreiras, e muros).



Figura 9 – Danos causados por eventos climáticos registados no município do Funchal

4.2 CAPACIDADE DE RESPOSTA ATUAL

Ao longo do período em análise (15 anos) entre 2000 e 2014 e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o município do Funchal 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:

- Bombeiros;
- Serviço Regional de Proteção Civil;
- Forças Armadas e de Segurança;
- Serviços do Governo Regional;
- Cruz Vermelha Portuguesa;
- Empresas Públicas;
- População em geral.

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, o destaque vai para o Serviço de Bombeiros Municipais e Proteção Civil, uma vez que são os primeiros a atuar.

Na análise efetuada, considera-se que a capacidade de resposta tem sido eficaz quanto ao imediato. Em relação a longo-prazo e à aprendizagem com eventos passados, referiram-se a título de exemplo o reforço de programas de reflorestação, decorrente dos incêndios de agosto de 2010 e as medidas que estão a ser tomadas em sede de revisão do PDM, oriundas desta Estratégia.

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 do Funchal. 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 do Funchal e, deste modo, 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);
- Conscientização 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 climáticos negativos diretamente projetados para o município serão danos em diversas infraestruturas, habitações e viaturas, condicionamento de tráfego/ encerramento de vias, encerramento de comércio e serviços, danos na saúde (vítimas mortais), falhas no abastecimento de água, energia e nas comunicações, alterações imediatas da biodiversidade, erosão dos solos, incêndios, e propagação de espécies invasoras.

Relativamente aos impactos negativos indiretos identificados como relevantes para o município, realçam-se os impactos:

- No turismo e economia, com a degradação da natureza, da paisagem, dos percursos pedestres, das vias de comunicação e transportes, nas infraestruturas de turismo de aventura, náuticas e lazer, e com a insegurança;
- Na biodiversidade, com o aumento da frequência de incêndios florestais, provocando a sua alteração a médio e longo prazo;
- Na saúde, com o aparecimento de doenças respiratórias e infecciosas transmitidas por vetores;
- Nos recursos hídricos, alterando a disponibilidade de água potável e de rega;
- Na mobilidade.

O quotidiano das populações também será fortemente afetado por estes episódios sobretudo no que respeita aos danos nas habitações e conseqüentemente alterações dos estilos de vida, sendo que a população economicamente mais desfavorecida continuará a ser aquela que apresenta maior vulnerabilidade. As comunidades/ grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são as populações que vivem próximo ou em zonas de risco no Funchal, principalmente junto dos leitos das ribeiras e junto de zonas de risco de deslizamento de terrenos e aluimentos. Atendendo às características orográficas muito particulares e há existência de muitas linhas de água, atravessando áreas densamente urbanizadas, o município está sujeito a enxurradas, o que conjugado com um território muito acidentado origina deslizamentos de terrenos (quebradas), com conseqüências gravosas para as populações. Dito isto, as comunidades que se encontram mais vulneráveis às mudanças climáticas são as que se inserem neste quadro e medidas de intervenção no território, incluindo programas de realojamento, devem ser tomadas de imediato. Contudo, porque estamos perante um processo socialmente complexo e necessariamente dispendioso, estas ações levarão muitos anos a surtir os efeitos desejados.

4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial

A vulnerabilidade de grupos sensíveis faz-se sentir também ao nível do conforto térmico atual e futuro nas habitações do município. De acordo com o estudo efetuado para as diversas habitações no Funchal classificaram-se as diversas freguesias quanto à sua vulnerabilidade climática em termos de conforto térmico dos residentes numa escala de 1 (pouco vulnerável) a 20 (muito vulnerável). Esta classificação considera não só as características climáticas atuais e futuras para o município, como também o tipo de construção e climatização do parque edificado e, por fim, a capacidade dos residentes de se adaptarem para reduzirem o seu desconforto térmico.

Em termos de vulnerabilidade ao conforto térmico ao longo de toda a estação de arrefecimento estima-se que as freguesias do Funchal têm uma classe de vulnerabilidade atual entre 8 a 9, com Imaculado Coração de Maria, Funchal (Santa Luzia), Funchal (São Pedro) e Funchal (Sé) no extremo inferior, e as restantes freguesias com maior vulnerabilidade. Para este município não foi possível estimar a vulnerabilidade futura dado não estarem disponíveis cenários climáticos futuros, com o detalhe necessário para esta análise, referentes às Regiões Autónomas. Não obstante, em termos de ondas de calor com o clima atual, estima-se que nenhum dos residentes pode ser classificado como muito vulnerável ao desconforto térmico nas habitações no verão. Não existem assim pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias do Funchal com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em situações de onda de calor. As estimativas mais detalhadas encontram-se sumariadas na ficha de avaliação de vulnerabilidades climáticas do conforto térmico no anexo IV.

4.3.3 Impactos positivos e oportunidades

Para um município com as características naturais e sociais do Funchal e inserido numa ilha oceânica, as alterações climáticas constituem uma enorme fatalidade, cujos impactos negativos estão bem patentes nos capítulos anteriores. Apesar disso, é possível transformar esta fatalidade em oportunidade, tendo em vista o desenvolvimento futuro do município. Assim a ameaça destas alterações deverá potenciar um melhoramento do ordenamento do território e do ordenamento florestal, uma beneficiação de condições de escoamento em zonas de risco (ribeiras, pontes, levadas), um melhoramento da capacidade de escoamento dos sistemas de águas pluviais, públicos e das habitações em quintais, varandas e caleiras dos telhados. Deverá ainda levar à diminuição das emissões de dióxido de carbono, ao aumento do sequestro de carbono através da reflorestação e, em última instância, fomentar a preservação da biodiversidade.

Este contexto representa também uma oportunidade para repensar a forma como se investiga, analisa e produz informação, para identificar e definir indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados e para apostar na informação e sensibilização da população, especialmente no que concerne às questões de ordenamento do território, principalmente nas proximidades dos leitos das ribeiras, para evitar a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas e de maior risco. Os recentes incêndios no Funchal, colocam ainda na agenda prioritária, o ordenamento e a gestão de áreas florestais, com particular incidência na questão das espécies invasoras e dos terrenos baldios.

A eminência destas alterações climáticas deverá também conduzir a uma maior sensibilização da população para diminuição do consumo de água potenciando a poupança de água e um uso eficiente da

sua utilização. Estas oportunidades deverão fazer parte das ações de resposta de adaptação promovidas pelo município, que no âmbito desta EMAAC são apresentadas no capítulo 5.

4.4 AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

De forma a avaliar e sistematizar a potencial evolução dos riscos climáticos para o município do Funchal, 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 no capítulo 2.

Os resultados gerais desta análise de risco são sumariados na tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município do Funchal

Ref.	Evento	Nível do Risco		
		Presente	Médio Prazo 2041/2070	Longo Prazo 2071/2100
A.	Precipitação excessiva (cheias/ aluviões/ inundações)	6	6	6
B.	Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes)	6	6	6
C.	Subida do nível da água do mar/ ondulação forte	2	4	4
D.	Temperaturas elevadas/ ondas de calor	2	4	4
E.	Vento forte	4	4	3

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com os fenómenos de precipitação excessiva, na atualidade e no futuro. Pese embora, os riscos (C) Subida do nível da água do mar/ ondulação forte, e (D) Temperaturas elevada/ ondas de calor, serem também importantes, quando comparados com os anteriores, podem ser considerados menos prioritários, face sobretudo ao seu impacto a nível dos danos na segurança e saúde humana.

Entre os riscos para os quais se projetam eventuais diminuições do nível de risco encontra-se o vento forte. No entanto, como a incerteza associada à futura evolução da ocorrência de ventos fortes é grande, os resultados devem ser encarados com alguma reserva.

A figura 10 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos no município, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. Assim são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 4 (logo acima da linha traçada na diagonal), no presente ou em qualquer um dos períodos de futuro considerados.

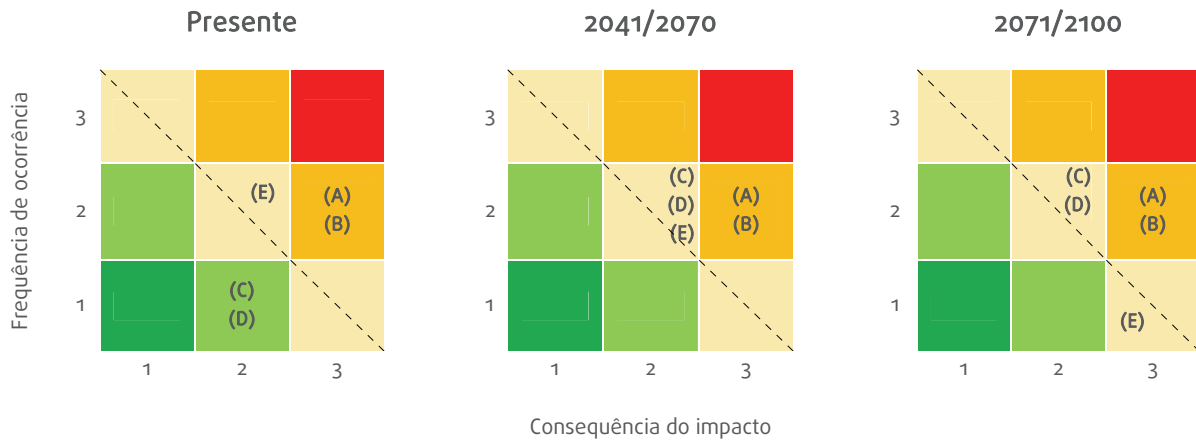


Figura 10 – Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município do Funchal [nota: a designação dos eventos/impactos corresponde à apresentada nas tabelas 1 e 2]

Esta avaliação por parte do município teve como pressuposto a assunção da necessidade de atuação sobre os eventos para os quais se projetam riscos de maior magnitude no futuro, nomeadamente:

- (A) Precipitação excessiva (cheias/ aluviões/ inundações);
- (B) Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes);

mas também perante eventos que apresentam já algum grau de risco, e sobre os quais há necessidade de ampliar conhecimentos, nomeadamente

- (C) Temperaturas elevadas/ ondas de calor;
- (D) Ondulação forte/ subida do nível do mar.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

Nos capítulos anteriores foram apresentados os resultados da análise dos principais impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos já observados no município do Funchal, assim como a sua potencial evolução futura tendo em conta cenários de alterações climáticas e a sua interação com fatores não-climáticos de relevância para o município.

O capítulo 5 apresenta, por sua vez, um conjunto de opções de adaptação a esses impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos. Estas opções foram identificadas e caracterizadas no passo 3 da metodologia descrita no capítulo 2, sendo posteriormente avaliadas, discutidas com os agentes-chave locais e priorizadas pelo município no passo 4 da metodologia.

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 do Funchal 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 do Funchal. Foi ainda efetuada uma pesquisa bibliográfica, tendo por base as referências fornecida 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 do Funchal 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 'soft');
- Âmbito (Melhorar a capacidade adaptativa; Diminuir a vulnerabilidade);
- Setores-chave abrangidos pela opção;

- 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 11 opções que são apresentadas na tabela 3. Estas foram posteriormente discutidas com os atores-chave locais (ou com intervenção relevante no município), de forma a enriquecer a sua caracterização e a enquadrar a sua futura implementação.

A descrição, objetivos e caracterização detalhada de cada uma das opções de adaptação identificadas, assim como a sua potencial abrangência territorial e setorial encontram-se ao longo deste capítulo.

5. Identificação e avaliação de respostas de adaptação

Tabela 3 – Caracterização geral das opções de adaptação identificadas para o município do Funchal

ID	Opções de adaptação	Tipo			Âmbito		Setores-chave							
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	BIOD	OTC	RH	SH	SPB	TUR		
1	Construir infraestruturas de proteção contra cheias.	✓	✓	✓	✓	✓		✓						
2	Elaborar Planos de Acompanhamento e monitorização para situações de risco de fenómenos extremos, como aluviões, inundações, ondas de calor e secas.			✓	✓									✓
3	Monitorizar e combater vetores de transmissão de doenças emergentes.			✓	✓	✓							✓	
4	Elaborar um Plano de Contingência para a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por vetores.			✓	✓								✓	
5	Monitorizar taludes.			✓	✓									✓
6	Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios.		✓	✓	✓	✓				✓				
7	Elaborar um Plano de Mobilidade que reduza o impacto do tráfego e o condicionamento das vias.			✓	✓									✓
8	Reabilitar e recuperar os ecossistemas pós incêndios, tendo por base um Plano de Gestão Florestal.	✓	✓	✓	✓	✓		✓						
9	Reestruturar as redes de drenagem das águas pluviais.	✓				✓				✓				
10	Fomentar o Turismo de Qualidade.			✓	✓									
11	Sensibilizar a população e regulamentar com vista a evitar/ impedir a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas.			✓	✓	✓						✓		

Abreviaturas: (*Tipo*) **IC** Infraestruturas Cinzentas; **IV** Infraestruturas Verdes; **NE** Opções Não Estruturais (*soft*); (*Âmbito*) **MCA** Melhorar a Capacidade Adaptativa; **DV/AO** Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades; (*Setores-chave*); **BIOD** Biodiversidade; **OTC** Ordenamento do Território e Cidades; **RH** Recursos Hídricos; **SH** Saúde Humana; **SPB** Segurança de Pessoas e Bens; **TUR** Turismo

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 do Funchal. Para tal foram envolvidos e recolhidos os contributos de múltiplos setores e técnicos da Câmara Municipal do Funchal com competência na definição e potencial implementação das opções de adaptação identificadas. Desta forma, a avaliação das opções de adaptação envolveu, para além dos técnicos municipais que lideram internamente o projeto, um conjunto alargado de Unidades Orgânicas e respetivos técnicos.

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. Os valores apresentados refletem a ponderação das avaliações individuais levadas a cabo por 22 técnicos de diferentes setores da Câmara Municipal do Funchal. Estas opções de adaptação foram ainda apresentadas e discutidas com os agentes-chave locais num *workshop* específico (ver anexo V) tendo os contributos aí apresentados sido utilizados para rever e enriquecer as opções bem como para analisar a sua urgência, expressão e implementação territorial. A priorização aqui apresentada reflete a ponderação global de todos os elementos recolhidos.

5. Identificação e avaliação de respostas de adaptação

Tabela 4 - Listagem ordenada de opções de adaptação avaliadas para o município do Funchal

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1	2	Elaborar Planos de Acompanhamento e monitorização para situações de risco de fenómenos extremos, como aluviões, inundações, ondas de calor e secas.	4,22	4,00	4,22	3,89	4,33	4,11	4,44	4,17
2	3	Monitorizar e combater vetores de transmissão de doenças emergentes.	4,00	4,44	4,67	3,56	4,22	4,00	3,78	4,10
3	8	Reabilitar e recuperar os ecossistemas pós incêndios, tendo por base um Plano de Gestão Florestal.	4,33	4,11	4,00	3,22	4,44	4,33	4,22	4,10
4	11	Sensibilizar a população e regulamentar com vista a evitar/ impedir a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas.	4,44	4,33	3,89	3,89	3,67	4,00	4,44	4,10
5	9	Reestruturar as redes de drenagem das águas pluviais.	4,33	4,22	4,00	3,33	4,22	4,33	4,11	4,08
6	1	Construir infraestruturas de proteção contra cheias.	4,56	3,67	4,11	3,33	3,78	4,11	4,56	4,02
7	6	Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios.	4,22	3,67	4,22	3,56	4,33	3,78	3,67	3,92
8	4	Elaborar um Plano de Contingência para a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por vetores.	3,78	3,78	4,67	3,33	4,11	4,00	3,67	3,90
9	5	Monitorizar taludes.	3,78	3,67	3,89	3,56	4,33	4,22	3,56	3,86
10	7	Elaborar um Plano de Mobilidade que reduza o impacto do tráfego e o condicionamento das vias.	3,67	3,56	3,89	3,78	4,00	3,67	3,44	3,71
11	10	Fomentar o Turismo de Qualidade.	2,25	1,88	3,78	2,75	2,88	2,38	2,13	2,58

5. Identificação e avaliação de respostas de adaptação

O processo de identificação das opções de adaptação para o município do Funchal, 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.

Procurou-se que os presentes resultados fossem analisados de uma forma ampla, isto é, para além do simples tratamento numérico, de forma a levar em linha de conta que numa avaliação deste género podem ocorrer enviesamentos devido ao número de técnicos municipais e/ou agentes-locais envolvidos, assim como devido às suas áreas de atuação ou interesse. A análise exige por isso um tratamento face ao enquadramento e conhecimento mais amplo da temática.

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 “Construir infraestruturas de proteção contra cheias”.

Já em termos de eficiência, a maior pontuação foi atribuída à opção “Monitorizar e combater vetores de transmissão de doenças emergentes”.

No critério equidade realça-se a opção “Monitorizar e combater vetores de transmissão de doenças emergentes” *ex-aequo* com “Elaborar um Plano de Contingência para a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por vetores”.

Quanto ao critério flexibilidade, apresentam-se duas opções em *ex-aequo* “Sensibilizar a população para evitar a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas” e “Elaborar Planos de Acompanhamento e monitorização para situações de risco de fenómenos extremos”.

No que respeita à avaliação da legitimidade evidenciou-se a opção “Reabilitar e recuperar os ecossistemas pós incêndios, tendo por base um Plano de Gestão Florestal”.

O critério urgência evidenciou *ex-aequo* as opções “Reestruturar as redes de drenagem das águas pluviais” e “Reabilitar e recuperar os ecossistemas pós incêndios, tendo por base um Plano de Gestão Florestal”.

A avaliação deste critério apresenta ainda duas outras opções, que com uma pontuação de 4,11 também merecem especial atenção: “Construir infraestruturas de proteção contra cheias” e “Elaborar Planos de Acompanhamento e monitorização para situações de risco de fenómenos extremos, como aluviões, inundações, ondas de calor e secas”.

Por fim, no critério sinergias realça-se a importância da opção “Construir infraestruturas de proteção contra cheias” com uma pontuação de (4,56).

A análise dos resultados da avaliação multicritério permite concluir que a classificação geral das opções resultou numa hierarquização que vai desde a pontuação 4,17 (“Elaborar Planos de Acompanhamento e

monitorização para situações de risco de fenómenos extremos, como aluviões, inundações, ondas de calor e secas”) até 2,58 (“Fomentar o Turismo de Qualidade”). Contudo, considera-se que algumas das opções hierarquicamente menos bem posicionadas nesta análise, pelo seu carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo, merecem uma posterior análise aprofundada com vista à sua implementação a curto-médio prazo, nomeadamente: “Elaborar um Plano de Contingência para a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por vetores” (3,90) e “Monitorizar taludes” (3,86).

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 foi apresentado e discutido com um alargado grupo alargado de agentes-chave locais (ver anexo V).

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.

5. Identificação e avaliação de respostas de adaptação

Tabela 5 – Principais fatores condicionantes e potenciadores/opportunidades da implementação das opções de adaptação avaliadas para o município do Funchal

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores/opportunidades
1	2	Elaborar Planos de Acompanhamento e monitorização para situações de risco de fenómenos extremos, como aluviões, inundações, ondas de calor e secas.	<ul style="list-style-type: none"> • Informação disponível e capacidade de recolha da mesma 	<ul style="list-style-type: none"> • Articulação com as Universidades (conhecimento científico/técnico) • Papel da Autarquia e dos serviços de Proteção Civil
2	3	Monitorizar e combater vetores de transmissão de doenças emergentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Alta densidade populacional • Pragas urbanas não controladas (ratos, pombos, etc.) • Necessidade de planos de intervenção intermunicipais • Necessidade de garantir controlo da qualidade da água 	<ul style="list-style-type: none"> • Reabilitação e construção da rede de poços – suporte no combate a incêndios • Melhoria das condições de acesso aos terrenos • Grande intervenção de recuperação de salvaguarda da freira da Madeira (ave marinha) • Reflorestação das zonas ardidas (através de ONG e ação do Parque Natural) – de modo a evitar consequências agravadas em futuras cheias
3	8	Reabilitar e recuperar os ecossistemas pós incêndios, tendo por base um Plano de Gestão Florestal.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de cadastro florestal atualizado • Abandono de terrenos • Orografia dificultadora • Custos de manutenção florestal • Aumento de espécies invasoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração já existente entre a SocioHabitaFunchal (Empresa Municipal) e a CMF • Articulação já existente com os centros de saúde e hospital • Envolvimento das Juntas de Freguesia – redes de proximidade já existentes • Campanhas de sensibilização para erradicar ‘águas paradas’

5. Identificação e avaliação de respostas de adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores/opportunidades
4	11	Sensibilizar a população e regulamentar com vista a evitar/ impedir a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas.	<ul style="list-style-type: none"> Elevada taxa de analfabetismo Preponderância de valores económicos sobre os valores ecológicos Resistência à mudança de comportamentos Valor dos terrenos mais baixo em zonas altas Obstáculos burocráticos à demolição Apenas construções de grande dimensão requerem Estudos de Impacte Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial mobilizador das alterações climáticas junto da sociedade civil Envolvimento das Juntas de Freguesia – redes de proximidade já existentes Potenciar efeito “contaminador” das crianças na mudança de mentalidade do agregado familiar Existe cartografia de risco – que evidencia riscos Recurso aos ‘rocheiros’ para melhor identificação (empírica) de novas zonas críticas Restrições claras à construção em zonas de risco
5	9	Reestruturar as redes de drenagem das águas pluviais.	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldades financeiras 	<ul style="list-style-type: none"> Limpeza de açudes Grande capacidade de retenção de água da floresta Laurissilva Restringir/ erradicar a ocupação de leitos de cheia
6	1	Construir infraestruturas de proteção contra cheias.	<ul style="list-style-type: none"> Levadas privadas não são muitas vezes limpas pelos proprietários 	<ul style="list-style-type: none"> Desde 2010 foram feitas múltiplas obras para melhorar o escoamento Restringir/ erradicar a ocupação de leitos de cheia Reflorestação das áreas aridas para retenção das águas a montante e evitar consequências catastróficas
7	6	Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios.	<ul style="list-style-type: none"> Elevadas perdas de água na rede de toda a região Rede de abastecimento datada e subdimensionada 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto já em implementação com vista ao evitar de perdas de água na rede Generalização do uso de contadores permite monitorizar gastos Diferenciar custo da água para consumo próprio, turístico ou agrícola

5. Identificação e avaliação de respostas de adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores/opportunidades
8	4	Elaborar um Plano de Contingência para a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por vetores.	<ul style="list-style-type: none"> Alta densidade populacional Pragas urbanas não controladas (ratos, pombos, etc.) Necessidade de planos de intervenção intermunicipais Necessidade de garantir controlo da qualidade da água 	<ul style="list-style-type: none"> Colaboração já existente entre a SocioHabitatFunchal, E. M. e CMF Articulação já existente com os centros de saúde e hospital Envolvimento das Juntas de Freguesia – redes de proximidade já existentes Campanhas de sensibilização para erradicar qualquer tipo de ‘águas paradas’
9	5	Monitorizar taludes.	<ul style="list-style-type: none"> Custo da criação de uma rede de monitorização Ausência de fiscalização 	<ul style="list-style-type: none"> Ação da polícia florestal em articulação com os vigilantes da natureza Articulação com a Universidade da Madeira
10	7	Elaborar um Plano de Mobilidade que reduza o impacto do tráfego e o condicionamento das vias.	<ul style="list-style-type: none"> Alta densidade populacional 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial mobilizador das alterações climáticas junto da sociedade civil
11	10	Fomentar o Turismo de Qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de análises custo-benefício 	<ul style="list-style-type: none"> Inquéritos de satisfação aos turistas já realizados (pela CMF)

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

- **Modelos pouco otimizados na gestão dos recursos hídricos**; uma **rede de abastecimento desadequada** – com cerca de 60% de perdas de água na rede em toda a Região; fraco investimento em **redes de drenagem**; **falta de limpeza das levadas privadas** pelos proprietários.
- Por outro lado, verifica-se a **ocupação de zonas de risco** (incluindo em áreas que já haviam sido afetadas por fenómenos extremos anteriormente), e a **impermeabilização do solo**, sobretudo em zonas com elevada densidade populacional. O risco de cheias aumenta também, exponencialmente, devido **aos incêndios e consequentes solos erodidos** - caso ocorra outra tragédia semelhante à de 2010, as consequências serão muito mais graves devido aos incêndios entretanto ocorridos, daí a urgência em reflorestar intensivamente as zonas ardidas;
- Outro fator condicionante, prende-se com **os custos associados à criação de uma rede de monitorização de taludes** (dadas as características geográficas da ilha), e com a necessidade de melhorar os **sistemas de comunicação sobre riscos**;
- No que respeita à **floresta**, prevalecem **modelos pouco otimizados de ordenamento e gestão**: com pouca **vigilância/prevenção de incêndios**, e **respetivas consequências** nos habitats e na biodiversidade; ausência de **cadastro florestal** atualizado; e acresce o **abandono dos terrenos** e da agricultura;
- Quanto à **saúde**, existe o risco do aumento de **doenças transmitidas por vetores** (relembre-se o surto de dengue); existem problemas associados à **falta de controlo de pragas urbanas** (ratos, pombos, etc.); bem como o aumento de **doenças alérgicas e de problemas respiratórios**. Afetando indiretamente a saúde, temos questões relacionadas com o **estado de conservação e a falta de conforto térmico** no edificado: e a **necessidade de planos de intervenção** à escala intermunicipal.
- A elevada taxa de **analfabetismo** e a **resistência à mudança de comportamentos** por parte da população são também condicionantes locais.

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 consideram ser uma grande mais-valia. Sublinhe-se que, no inquérito realizado no *Workshop* de envolvimento de *stakeholders* (fevereiro de 2015), todos os inquiridos (100%) responderam que estão interessados ou muito interessados em acompanhar regularmente a implementação da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Funchal, o que é notável;
- **Existência de cartografia de risco** e envolvimento ativo dos serviços de proteção civil;

- **Projeto** para evitar perdas de água na rede já **em curso**;
- **Envolvimento das Juntas de Freguesia, das Escolas** e o reforço das **redes de proximidade/parcerias já existentes** (ex.: colaboração em curso entre SocioHabitaFunchal e o município). Os jovens poderão desempenhar um papel importante na dissuasão de (re)construir habitações em locais de risco.

Por fim, destacam-se algumas ideias/**propostas** que surgiram também no decorrer do processo de participação com os atores-chave:

- **Impedir/Fiscalizar construções em zonas de risco** e determinar locais para eventuais relocalizações (apoiadas por incentivos fiscais);
- Tornar a **avaliação de impacto ambiental obrigatória** para todas as construções, seja no litoral, seja nas vertentes com declives;
- Instalação de sistemas de monitorização marítima com um **plano de alertas** que forneça orientações (ex: fechar o porto, o trânsito, as escolas, etc.);
- Reforçar e estruturar melhor o **gabinete de proteção civil**, integrando peritos que aconselhem as pessoas acerca da orla costeira;
- **Investigar as espécies de peixes** que migraram para águas mais frias e as que estão a chegar à costa da Região Autónoma da Madeira;
- **Reabilitação das áreas ardidadas, poços, caminhos e pontes**, com recurso a fundos comunitários;
- **Reflorestação** das serras e reforço das espécies autóctones;
- Preservação da **floresta laurissilva** – fundamental na capacidade de retenção de água no solo;
- **Monitorização da biodiversidade da ilha**, dando também atenção às muitas plantas indígenas que surgem apenas nos taludes;
- Prestar **informação prática** à população (combate a pequenos fogos) com a colaboração da proteção civil, dos bombeiros, da Direção Regional de Florestas e das Juntas de Freguesia;
- Promoção de ações de limpeza de terrenos (escarpas, caminhos e levadas);
- **Fiscalizar** o despejo de inertes;
- **Aumentar as tarifas** da água ao consumidor (e criar tarifas diferenciadas consoante o uso, ex.: Hotéis (piscinas) ≠ Agricultura);
- Recuperar as **práticas tradicionais** das levadas;
- Criar um sistema de **regadio mais eficiente**; e aproveitar as águas residuais;

- **Prevenção e sinalização** de zonas onde existam mosquitos, evitando “águas paradas” (prevenção contra o Zika);
- **Partilha de experiência** e sensibilização junto dos municípios vizinhos;
- **Criar gabinete de aconselhamento para o edificado** (construção mais eficiente, hábito de ventilação, etc.).

6. INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

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, 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.

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

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 concelho do Funchal.

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

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.

O ordenamento do território na Região Autónoma da Madeira é estipulado pelo Sistema Regional de Gestão Territorial, consagrado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 43/2008/M de 23 de dezembro de 2008, segundo o qual 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;
 - Plano de Alinhamento e Cércea (abrange uma área dotada de rede viária e define a implantação e cérceas das fachadas principais das edificações face à via pública);
 - Projeto Urbano (define a forma e o conteúdo arquitetónico a adotar em área urbana delimitada, estabelecendo a relação com o espaço envolvente ou, no caso de projeto urbano de espaços públicos, define a forma, desenho, hierarquia e características físicas dos espaços urbanos públicos, e pode ainda estabelecer as operações de transformação fundiária necessárias à sua concretização).

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

A Câmara Municipal do Funchal tem qualitativamente investido num processo de modernização, argumentação e racionalização dos conceitos e técnicas capazes de sustentar um planeamento e ordenamento do território moderno, isto de acordo com o atual Sistema de Gestão Territorial em vigor, e através dos seus níveis e âmbitos diferentes, bem como pela utilização de um conjunto específico de técnicas e metodologias.

No passo 5 da metodologia ADAM foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal no Funchal. Em 2016 o município está abrangido por 19 planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- Plano Diretor Municipal (em vigor/ em revisão);
- 9 Planos de Urbanização (7 em vigor e 2 em elaboração);
- 9 Planos de Pormenor (5 em vigor - incluindo 2 em modalidade de Projeto Urbano - e 4 em elaboração).

O ponto de situação (março de 2016) relativo aos planos territoriais de âmbito municipal encontra-se na tabela seguinte.

Tabela 6 – Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2016

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
Plano Diretor Municipal do Funchal (PDM)	Em revisão (fase de desenvolvimento)	12/12/2008	Município do Funchal	Corresponde à 2ª alteração do PDM. Encontra-se em revisão desde 31-08-2006.
Plano de Urbanização da Ribeira de Santa Luzia (PURSL)	Em vigor	18/10/2004	Zona no Vale da Ribeira de Santa Luzia	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Urbanização da Levada do Cavalo (PULC)	Em vigor	22/05/2006	Zona da Levada do Cavalo	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Urbanização da Ribeira de João Gomes (PURJG)	Em vigor	25/11/2006	Zona no Vale da Ribeira de João Gomes	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Urbanização do Infante (PUI)	Em vigor	09/04/2008	Zona da Avenida do Infante	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Urbanização do Amparo (PUA)	Em vigor	25/09/2008	Zona do Amparo	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Urbanização da Ribeira de São João (PURSJ)	Em vigor	26/01/2010	Zona no Vale da Ribeira de São João	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Urbanização do Palheiro (PUP)	Em vigor	10/07/2012	Zona do Palheiro	Corresponde à 1ª publicação do PU
Plano de Pormenor da Praia Formosa (PPPF)	Em vigor	23/02/2005	Zona da Praia Formosa	Corresponde à 1ª publicação do PP
Projeto Urbano para Área AR1\CE do PURSL (PP-AR1-CE)	Em vigor	25/09/2008	Zona AR1\CE do PURSL	Corresponde à 1ª retificação do PP

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
Projeto Urbano da Quinta do Poço (PPQP)	Em vigor	20/05/2008	Zona da Quinta do Poço	Corresponde à 1ª publicação do PP
Plano de Pormenor do Castanheiro (PPC)	Em vigor	04/08/2010	Quarteirão do Castanheiro	Corresponde à 1ª publicação do PP
Plano de Pormenor da Vilagiorgi (PPV)	Em vigor	04/08/2010	Quarteirão da Vilagiorgi	Corresponde à 1ª publicação do PP
Plano de Urbanização do Poço Barral (PUPB)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	desde 30/04/2008	Zona do Poço Barral	Corresponde ao aditamento da 1ª deliberação de elaboração
Plano de Urbanização do Vale dos Socorridos (PUVS)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	desde 28/04/2011	Vale da Ribeira dos Socorridos	Plano de Iniciativa Privada
Plano de Pormenor do Carmo (PPCa)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	desde 30/04/2008	Quarteirão do Carmo	Corresponde ao aditamento da 1ª deliberação de elaboração
Plano de Pormenor da Encarnação (PPE)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	desde 26/03/2009	Zona da Calçada da Encarnação	Corresponde à deliberação de elaboração
Plano de Pormenor do Ornelas (PPO)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	desde 28/01/2010	Zona da Rua do Ornelas	Corresponde à deliberação de elaboração
Plano de Pormenor das Maravilhas/ Ilhéus (PPMI)	Em elaboração (fase de discussão pública)	desde 29/03/2012	Zona da Quinta das Maravilhas	Está em fase de ponderação da 1ª discussão pública

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

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território;
- Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água;
- Plano para o Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira;
- Plano Regional da Política de Ambiente;
- Plano Regional da Água da Região Autónoma da Madeira;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Região Autónoma da Madeira;
- Plano de Ordenamento e Gestão do Maciço Montanhoso Central;
- Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens;
- Plano Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau;
- Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma da Madeira;
- Plano Setorial da Rede Natura 2000.

Embora todos estes instrumentos tenham uma grande importância para o ordenamento e a gestão dos espaços mais vulneráveis às alterações climáticas no município do Funchal, importa destacar o Plano

Especial de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural Parcial do Garajau e o Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens (que administrativamente estão incluídas no território concelhio) pela sua relevância para o ordenamento da sensível faixa litoral deste território, que não se encontra abrangida por Planos ou Programas de Orla Costeira.

Considerando também a grande sensibilidade e o valor paisagístico e ecológico da área do município abrangida pelo Parque Natural da Madeira, deve ser realçada a relevância do Plano de Ordenamento e Gestão do Maciço Montanhoso Central como instrumento de gestão deste território, assim como do Plano Regional de Ordenamento Florestal, com os quais importará articular estratégias e opções de adaptação às alterações climáticas. Da mesma forma, considerando os recentes impactes significativos no município de eventos climáticos extremos associados a precipitação excessiva/cheias rápidas, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira.

Por fim, atendendo à importância vital do turismo para a economia regional e local e à especial sensibilidade deste setor às alterações climáticas, deve também ser realçado o papel crucial do Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma da Madeira.

6.3 INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS PLANOS TERRITORIAIS DE ÂMBITO MUNICIPAL

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 7 apresenta, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através do Plano Diretor Municipal, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas, identificando-se os elementos do plano que deverão ser alterados para a sua concretização.

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

Tabela 7 – Articulação das opções de adaptação com o Plano Diretor Municipal e notas para a sua integração

ID	Opções de adaptação	Formas de integração
7	Elaborar um Plano de Mobilidade que reduza o impacto do tráfego e o condicionamento das vias.	<p>Definir mínimos e máximos para estacionamento privativo e estacionamento público nas operações urbanísticas</p> <p>Exigência de estudos de impacto de tráfego e transporte para determinados empreendimentos urbanísticos</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p> <p>Parâmetros funcionais e operativos para execução das redes viárias em planos de hierarquia inferior</p> <p>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município</p> <p>Mistura de usos do solo para zonas habitacionais disporem de comércio e serviços de proximidade</p> <p>Definir a rede viária estruturante de maior importância estratégica (existente e futura)</p> <p>Definir a rede estruturante de transportes públicos</p> <p>Identificar área de interesse público para efeito de expropriação</p> <p>Prever investimento no Plano de Financiamento</p>
9	Reestruturação das redes de drenagem das águas pluviais.	<p>Identificar área de interesse público para efeito de expropriação</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p> <p>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município</p> <p>Prever investimento no Plano de Financiamento</p>
10	Fomentar o Turismo de Qualidade.	<p>Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p>
11	Sensibilizar a população e regulamentar com vista a evitar/ impedir a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas.	<p>Limitar no Regulamento as obras de urbanização e edificação previstas no RJUE e certos tipos de usos nas Zonas Críticas</p> <p>Prever uma qualificação dos solos em zonas críticas condicionada em função das zonas de risco</p> <p>Identificar as zonas críticas que possam constituir limitações ou impedimentos</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p> <p>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município</p> <p>Prever investimento no Plano de Financiamento</p>

Abreviaturas: IGT Instrumento de Gestão Territorial; RJUE Regime Jurídico da Urbanização e Edificação

Observações: Apenas são incluídas as opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de planos territoriais de âmbito municipal

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

A tabela 8 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.

Tabela 8 – Orientações gerais para a integração de opções de adaptação no âmbito dos processos de elaboração/revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal

Instrumentos de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PDM	Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> O PDM em vigor desde 1997 encontra-se em fase revisão na qual é prevista a introdução de medidas de adaptação/mitigação às alterações climáticas e a adotar na gestão municipal. Integração das estratégias em desenvolvimento para o plano de mobilidade sustentável com vista à articulação entre instrumentos de gestão e planeamento dos usos do solo e de transportes, promovendo uma distribuição modal menos dependente do transporte individual motorizado e promovendo um maior equilíbrio do desenvolvimento territorial sustentável. Introdução de princípios mitigadores dos riscos, visando o fortalecimento da resiliência urbana, através da redução dos níveis de exposição de pessoas e bens materiais aos riscos naturais, em particular de aluviões, cheias, deslizamentos, aluimentos e incêndios florestais, bem como contribuir para a minimização dos danos na sequência de catástrofes naturais ou situações excecionais de emergência.
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Na gestão municipal estão previstas medidas de incentivos para empreendimentos que obtenham certificação como construções sustentáveis, nos termos do respetivo regulamento municipal. Interdição de obras de urbanização em zonas de risco muito elevado em áreas ameaçadas pela instabilidade de arribas e vertentes. Monitorização e avaliação no âmbito do REOT, quer para o PDM em revisão, quer para os instrumentos de gestão territorial PU e PP a programar, incluindo indicadores de execução das opções a integrar. Integrar orientações para a programação da execução do PDM, a inscrever nos planos anuais de atividade e orçamento visando as apostas estratégicas do município.
PU	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> No âmbito da revisão do PDM e dos 7 PU em vigor, está previsto manter 5 PU em vigor e revogar 2. Dos 5 PU a manter está previsto alterar 2, prevendo a integração de opções de adaptação às AC, estando prevista a sua alteração após a aprovação do PDM em revisão. Desenvolvimento de estudos que fundamentem os princípios de adaptação e integração das opções de adaptação às AC.
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Integrar medidas de incentivos para empreendimentos que obtenham certificação como construções sustentáveis nos termos do respetivo regulamento municipal. Interdição de obras de urbanização em zonas de risco muito elevado em áreas ameaçadas pela instabilidade de arribas e vertentes, visando a requalificação e regeneração de solo a afetar a atividades lúdico-desportivas, salvaguardando a conservação ambiental e da natureza, promovendo uma maior ligação e disponibilização à população de espaços ao ar livre com interesse ecológico e geológico. Monitorização e avaliação no âmbito do REOT, quer para o PDM em revisão quer para os instrumentos de gestão territorial PU e PP a programar, integrando indicadores de execução das opções a integrar. Integrar orientações para a programação da execução do PDM, a inscrever nos planos anuais de atividade e orçamento visando as apostas estratégicas do município.

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

Instrumentos de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PP	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> No âmbito da revisão do PDM e dos 5 PP em vigor, está previsto manter 3 PP em vigor e revogar 2. Dos 3 PP a manter é previsto alterar 1 prevendo a integração de opções de adaptação às AC, estando prevista a sua alteração após a aprovação do PDM em revisão. Desenvolvimento de estudos que fundamentem os princípios de adaptação e integração das opções de adaptação às AC.
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Integrar medidas de incentivos para empreendimentos que obtenham certificação como construções sustentáveis nos termos do respetivo regulamento municipal. Interdição de obras de urbanização em zonas de risco muito elevado em áreas ameaçadas pela instabilidade de arribas e vertentes, visando a requalificação e regeneração de solo a afetar a atividades lúdico-desportivas, salvaguardando a conservação ambiental e da natureza, promovendo uma maior ligação e disponibilização à população de espaços ao ar livre com interesse ecológico e geológico. Monitorização e avaliação no âmbito do REOT, quer para o PDM em revisão quer para os instrumentos de gestão territorial PU e PP a programar, integrando indicadores de execução das opções a integrar. Integrar orientações para a programação da execução do PDM, a inscrever nos planos anuais de atividade e orçamento visando as apostas estratégicas do município.

Abreviaturas: PDM Plano Diretor Municipal; PU Plano de Urbanização; PP Plano de Pormenor

6.4 ASPETOS CRÍTICOS PARA A INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS IGT DE ÂMBITO MUNICIPAL

No que respeita à relação da EMAAC com o ordenamento do território e sendo este um documento de natureza eminentemente estratégica, deve ser enfatizado que as formas de implementação das opções de adaptação e a sua operacionalização terão de ser enquadradas no âmbito dos processos de planeamento territorial e, conseqüentemente, na programação de ações e na conceção de projetos no quadro das políticas públicas locais e das competências municipais.

Neste sentido, na elaboração da EMAAC procurou-se também identificar e analisar aspetos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal. Esta reflexão centrou-se em torno das seguintes questões de natureza prospetiva e estratégica:

- Atendendo à situação atual dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal, quais são as perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação para estes instrumentos?
- Tendo em consideração os fatores de exposição, sensibilidade e suscetibilidade territorial associados às opções de adaptação assumidas pelo município, devem ser estabelecidas prioridades entre os instrumentos de gestão territorial para a transposição das opções?
- Existem interações relevantes com outros instrumentos de gestão territorial, de nível nacional, regional ou intermunicipal que sejam determinantes para o sucesso das opções de adaptação?

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

- Quais são os principais obstáculos e dificuldades que se perspetivam nos processos de elaboração/alteração/revisão, gestão e monitorização/avaliação dos PMOT resultantes da transposição das opções de adaptação às alterações climáticas? E que medidas podem ser tomadas para os prevenir ou mitigar?

No que respeita às perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação, considera-se que a transposição das opções de adaptação para os mesmos é variável em função das diferentes fases dos procedimentos em que se encontram os planos territoriais de âmbito municipal em revisão ou elaboração. A estratégia definida para o modelo de desenvolvimento territorial na primeira revisão do PDM do Funchal, considerando as alterações legislativas em matéria de ordenamento do território, a evolução das condições ambientais, económicas, sociais e culturais subjacentes e o quadro comunitário de apoio, tem um horizonte temporal para a execução do plano de 15 anos, o que enfatiza a oportunidade da integração das opções de adaptação às alterações climáticas no processo de revisão atualmente em curso.

O processo de revisão do PDM vem definir uma estratégia territorial e um modelo de ordenamento que estabelece apostas específicas e objetivos estruturantes, tendo em consideração o contexto insular em que o Funchal se insere, a sua vulnerabilidade ao aumento da temperatura, à precipitação intensa, à subida do nível médio do mar e à ocorrência de fenómenos climáticos extremos. Neste sentido, foram estabelecidas como prioridades:

- Redução do perímetro urbano - representa um desincentivo da contaminação de solos em zonas com aptidão florestal, aptidão agrícola, em áreas de risco elevado de instabilidade de arribas e vertentes, em áreas com elevado grau de perigosidade de incêndios e em áreas com valores ambientais e paisagísticos predominantes;
- Interdição de novas obras de construção ou ampliação em zonas de risco muito elevado em áreas ameaçadas pela instabilidade de arribas e vertentes, promovendo o desincentivo e progressiva redução da ocupação do uso de solo com atividades económicas preexistentes em zonas de ribeira com um grau de risco muito elevado, sendo prevista uma reclassificação para solo rústico a integrar em espaços florestais. Esta medida vem incrementar os princípios da sustentabilidade ambiental, a proteção e a valorização paisagística, ambiental e geológica dos recursos naturais existentes;
- Introdução de mecanismos de execução que direta ou indiretamente visem a concretização das apostas estratégicas do PDM do Funchal nesta matéria das alterações climáticas, nomeadamente através da programação do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável, do Programa Municipal de Reabilitação Urbana (onde se inclui as propostas de Áreas de Reabilitação Urbana), do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil, do Plano Diretor de Drenagens Urbanas, do Programa de implementação e Gestão da Estrutura Ecológica Municipal, do Programa Integrado de Valorização Litoral e do Plano de Proximidade e Apoio Social (Cartas de Equipamentos Ensino, Saúde, Apoio Social, entre outros), assim como da renovação dos Bairros Antigos do Município.

No respeitante às interações relevantes com outros instrumentos de gestão territorial, consideram-se existir claras interações determinantes face à relação entre os programas de âmbito nacional, regional e

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

municipal, nomeadamente: a nível nacional, com o Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território e com os Regimes jurídicos da REN e da RAN; a nível regional, com o Plano para o Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira, com o Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma da Madeira e com os Planos de Ordenamento e Gestão que incidem sobre parte dos espaços naturais do município (Maciço Montanhoso Central e Ilhas Selvagens); a nível municipal, com o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil e os instrumentos de gestão associados às Áreas de Reabilitação Urbana.

As principais dificuldades que se perspetivam no processo de elaboração/alteração/revisão, gestão e monitorização/avaliação dos PMOT resultantes da transposição das opções de adaptação às alterações climáticas são essencialmente de natureza financeira e de natureza comportamental – social, económica e cultural.

Acresce referir que deverão existir mecanismos de articulação entre as políticas da Autarquia e do Governo Regional no sentido de assegurar a sua complementaridade e nunca a sua sobreposição.

Por fim, afigura-se necessário conseguir apoios comunitários para promoção das políticas e estratégias propostas, desencadear ações de sensibilização junto da população, das juntas de freguesia e escolas.

6. Integração das opções de adaptação nos IGT

7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O presente capítulo 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 nos 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 Funchal.

As ações listadas correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas incluindo informações sobre a sua potencial implementação: cronograma, liderança, grau de esforço e potenciais meios de monitorização. A tabela 9 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.

Neste capítulo 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.

7. Implementação e acompanhamento

Tabela 9 – Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o município do Funchal

[ID] Opções de adaptação	Previsão de elaboração / implementação	Liderança	Esforço	Previsão de monitorização / revisão
[2] Elaborar Planos de Acompanhamento e monitorização para situações de risco de fenómenos extremos, como aluviões, inundações, ondas de calor e secas.	Até 2017 (elab.); até 2020 (impl.)	Departamento de Infraestruturas e Equipamentos	M/G	Revisão a cada 5 anos
[11] Sensibilizar a população e regulamentar com vista a evitar/impedir a realização de construções ou reconstruções nas zonas críticas.	Até 2017	Departamentos de Ordenamento do Território, Educação e Qualidade de Vida, Jurídico e Fiscalização e Infraestruturas e Equipamentos	M	Avaliação a cada 5 anos. Revisão com a revisão dos IGTs
[3] Monitorizar e combater vetores de transmissão de doenças emergentes.	2016	Departamentos de Ciência e Recursos Naturais (DCRN) e Ambiente (DA)	G	Monitorização contínua Revisão anual
[8] Reabilitar e recuperar os ecossistemas pós incêndios, tendo por base um Plano de Gestão Florestal.	2016	Departamentos de Ciência e Recursos Naturais (DCRN) e Ambiente (DA)	G	Monitorização contínua Revisão do Plano a cada 5 anos
[9] Reestruturar as redes de drenagem das águas pluviais.	2020	Departamento de Infraestruturas e Equipamentos	G	Monitorização/revisão a cada 4 anos
[1] Construir infraestruturas de proteção contra cheias.	2016 - 2020	Dep. Bombeiros Municipais e Serviço Municipal de Proteção Civil; Departamento de Infraestruturas e Equipamentos; Dep. Ambiente; Departamento de Ordenamento do Território	G	Monitorização/revisão a cada 4 anos
[6] Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios.	2016 - 2020	Departamento de Infraestruturas e Equipamentos	M/G	Monitorização/revisão a cada 4 anos
[4] Elaborar um Plano de Contingência para a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por vetores.	2016	Departamentos de Ciência e Recursos Naturais (DCRN)	M	Cada 5 anos
[5] Monitorizar taludes.	2017	Departamento de Infraestruturas e Equipamentos	P	Monitorização contínua
[7] Elaborar um Plano de Mobilidade que reduza o impacto do tráfego e o condicionamento das vias.	2017	Departamento de Ordenamento do Território – Div. Mobilidade e Trânsito; Divisão de Planeamento e Regeneração Urbana	M	Revisão a cada 5 anos
[10] Fomentar o Turismo de Qualidade.	2017-2020	Departamento de Economia e Cultura	M	Monitorização contínua

7.1 CONSELHO LOCAL DE ACOMPANHAMENTO

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:

- Município do Funchal;
- Outras entidades da Administração regional (IPMA - Delegação Regional da Madeira; Direção Regional de Florestas; APRAM - Administração dos Portos da RAM, S.A.; Laboratório Regional de Engenharia Civil; Serviço do Parque Natural da Madeira; etc.);
- Serviço Regional de Proteção Civil - Madeira;
- GNR Madeira;
- Bombeiros;
- Agentes económicos (Cooperativa Agrícola do Funchal; Associação dos Industriais de Construção da Madeira; Associação de Comércio e Serviços da RAM; etc.);
- Associações empresariais e socioprofissionais (Ordem dos Arquitetos; Associação Geografia da Madeira; Sindicato dos Trabalhadores da Função Pública; etc.);
- Organizações da sociedade civil;
- Agrupamentos de escolas;
- Personalidades locais de reconhecido mérito.

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

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

Este conselho deverá reunir com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pelo Município do Funchal, dando a oportunidade de todos se manifestarem sobre os assuntos em causa. De igual modo, este conselho poderá dinamizar iniciativas que promovam e disseminem a cultura de adaptação à escala local através de ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas.

8. GLOSSÁRIO

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).

Aluvião - nome regional para eventos catastróficos por transbordo das ribeiras da ilha da Madeira (QUINTAL, 1999).

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 +2°C para um período futuro significa que a temperatura média será mais elevada em 2°C 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).

Cheia - transbordo de um curso de água em relação ao seu leito original, causando a inundação das margens (leito de cheia) (RAMOS, 2013).

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

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

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.

Inundação - submersão de uma área usualmente emersa; pode ter origem natural ou ser induzida pela ação humana (RAMOS, 2013).

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 20°C.

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).

Opções 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. ANEXOS

- I. Equipas técnicas da Câmara Municipal do Funchal e do projeto ClimAdaPT.Local
- II. Mapeamento de atores-chave
- III. Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L)
- IV. Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial
- V. Principais resultados do envolvimento de atores-chave
- VI. Integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Portuguesa do Ambiente. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Portugal: 2015.
- Andrade, César; Pires, Henrique Oliveira; Silva, Pedro; Taborda, Rui; Freitas, Maria da Conceição - Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, Projeto SIAM II. Lisboa: Gradiva, 2006. 4 - Zonas Costeiras. 989-616-081-3.
- Avelar, David; Lourenço, Tiago Capela - PECAC - Sector Adaptação. Relatório Final do Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas, Câmara Municipal de Cascais. Lisboa: Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2010.
- DGEG e INE. ICESD - Inquérito ao consumo de energia no setor doméstico em 2010. Lisboa: 2011. pp 115. Disponível em: www.ine.pt.
- DGEG. Consumo de energia por Município e por sector de atividade para 2012. Lisboa: 2012. Disponível 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 standardised vulnerability 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 Estatística, 2011. Disponível em: www.ine.pt.
- IPCC - Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. 978-0-521-70597-4.
- 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 - 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 - 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.
- Kopp, R. E.; Horton, R. M.; Little, C. M.; Mitrovica, J. X.; Oppenheimer, M.; Rasmussen, D. J.; Strauss, B. H.; Tebaldi, C. - Probabilistic 21st and 22nd century sea-level projections at a global network of tide-gauge sites. Earth's Future. Vol. 2. (2014). p. 383-406.
- 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, Lisboa, 2010. p. 163. Disponível em: <http://run.unl.pt/handle/10362/5014>.
- Miranda, Pedro; Valente, Maria Antónia; Tomé, António; Trigo, Ricardo; Coelho, Fátima; Aguiar, Ana; Azevedo, Eduardo - Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM II. Lisboa: Gradiva, 2006. 2 - O clima de Portugal nos Séculos XX e XXI. 989-616-081-3.
- Quintal, Raimundo - Aluviões da Madeira. Séculos XIX e XX. Territorium. Vol. 6 (1999). p. 31-48.
- Ramos, Catarina - Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações. e-LP Engineering and Technology Journal, Vol. 4. (2013). p. 11-16.
- RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Decreto-lei n.º 80/2006, Diário da República, 1.ª série.67 (04-04-06).
- Santos, F.D.; Aguiar, R. - Impactos e Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas no Arquipélago da Madeira. Projecto CLIMAAT II. Direcção Regional do Ambiente da Madeira, Funchal, 2006.
- 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.
- Tomé, Ricardo. - Mudanças climáticas nas Regiões Insulares. Universidade dos Açores, Tese de Doutoramento, 2013.
- UKCIP - The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. Oxford, UK: UK Climate Impacts Programme, 2013.

Através dos fundos EEA Grants e Norway Grants, a Islândia, Liechtenstein e Noruega contribuem para reduzir as disparidades sociais e económicas e reforçar as relações bilaterais com os países beneficiários na Europa. Os três países doadores cooperam estreitamente com a União Europeia através do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (EEE).

Para o período 2009-14, as subvenções do EEA Grants e do Norway Grants totalizam o valor de 1,79 mil milhões de euros. A Noruega contribui com cerca de 97% do financiamento total. Estas subvenções estão disponíveis para organizações não governamentais, centros de investigação e universidades, e setores público e privado nos 12 Estados-membros integrados mais recentemente na União Europeia, Grécia, Portugal e Espanha. Há uma ampla cooperação com entidades dos países doadores, e as atividades podem ser implementadas até 2016.

As principais áreas de apoio são a proteção do ambiente e alterações climáticas, investigação e bolsas de estudo, sociedade civil, a saúde e as crianças, a igualdade de género, a justiça e o património cultural.

O projeto ClimAdaPT.Local está integrado no Programa AdaPT, gerido pela Agência Portuguesa do Ambiente, IP (APA, IP), enquanto gestora do Fundo Português de Carbono (FPC), no valor total de 1,5 milhões de euros, cofinanciado a 85% pelo EEA Grants e a 15% pelo Fundo Português de Carbono (FPC). O projeto beneficia de um apoio de 1,270 milhões de euros da Islândia, Liechtenstein e Noruega através do programa EEA Grants, e de 224 mil euros através do FPC. O objetivo do projeto ClimAdaPT.Local é desenvolver estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas.