



04

MANUAL

# AVALIAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS MUNICIPAIS  
DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



**ClimAdaPT.Local**  
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



Fundo português de Carbono



## SUMÁRIO

Este manual para a 'Avaliação de Opções de Adaptação' é parte integrante dos materiais de apoio ao desenvolvimento de 'Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas' (EMAAC), inserindo-se no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local.

O processo aqui descrito faz parte do 'passo 4' da metodologia ADAM – Apoio à Decisão em Adaptação Municipal (figura 1) - adaptada para a realidade portuguesa a partir do UKCIP *Adaptation Wizard* e cujo enquadramento se encontra devidamente descrito no 'Guia Metodológico' para o desenvolvimento das EMAAC.

Os objetivos deste manual são os de orientar e apoiar os municípios a:

- **Conhecer algumas das metodologias** geralmente utilizadas na avaliação e priorização de opções de adaptação;
- **Avaliar e priorizar as opções de adaptação** selecionadas como mais adequadas, de modo a informar a elaboração e futura implementação da EMAAC.

De forma a atingir estes objetivos, o manual introduz alguns conceitos sobre a temática da avaliação de opções de adaptação e apresenta as tarefas e atividades necessárias para apoiar o processo de avaliação e seleção.

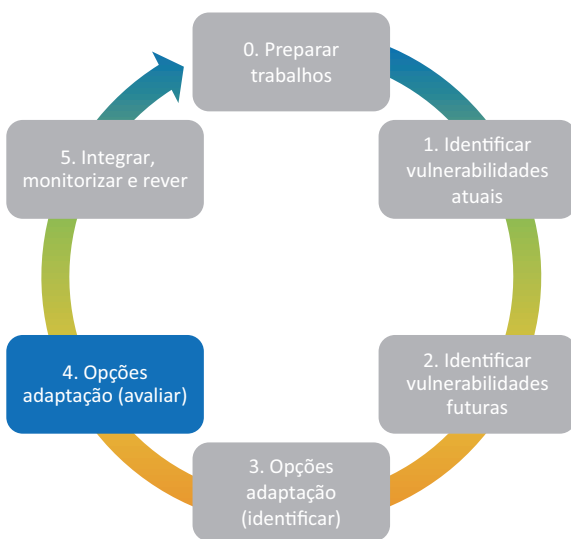


Figura 1. Esquema conceptual representativo da base metodológica ADAM, utilizada para o desenvolvimento das EMAAC no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local



## PARA QUE SERVE ESTE MANUAL?

Este manual disponibiliza informação, ferramentas e recursos que irão ajudar a:

- **Refletir e enquadrar os resultados obtidos nos passos anteriores do ADAM**, numa perspetiva de tomada de decisão sobre como lidar com as principais vulnerabilidades e riscos climáticos associados ao município; e,
- **Analisar, avaliar e priorizar as opções de adaptação** identificadas no 'passo 3' do ADAM, utilizando um conjunto alargado de critérios de avaliação (análise multicritério).

É importante lembrar que 'Adaptação' significa um processo contínuo e que tanto os municípios como outras organizações envolvidas no desenvolvimento e implementação da EMAAC deverão repetir e revisar cada ciclo de desenvolvimento estratégico várias vezes ao longo do tempo.

Durante a execução deste passo, é possível continuar a recolher novas informações sobre o clima observado e/ou projetado, eventos extremos, vulnerabilidades, riscos e opções de adaptação com potencial para o município, contando também com os contributos dos atores-chave locais relevantes para este processo. Este procedimento é natural e nova informação pode ser enquadrada ainda durante o projeto ou, em alternativa, ser registada para posterior inclusão numa futura revisão da EMAAC.

No final do 'passo 4' da metodologia ADAM dever-se-á ter atingido os seguintes resultados:

1. Avaliação das diferentes opções de adaptação de acordo com os critérios selecionados;
2. Listagem (*ranking*) das opções de adaptação identificadas como prioritárias.

## COMO UTILIZAR ESTE MANUAL?

Para além de um sumário dos objetivos gerais e dos principais resultados-chave a atingir no 'passo 4' da metodologia ADAM, este manual contém um conjunto de secções que devem ser lidas integralmente antes de se começar as diferentes tarefas.

- **Secção 1**, onde se resumem alguns dos principais conceitos-chave relacionados com a avaliação de opções de adaptação, de forma a disponibilizar conhecimento de base sobre o tema, de utilidade para esta e para as fases seguintes;
- **Secção 2**, onde são elencadas algumas questões potencialmente relevantes e que deverão estar presentes durante o processo de avaliação de opções de adaptação;
- **Secção 3**, onde se descrevem as tarefas necessárias para executar a avaliação das opções de adaptação selecionadas pelo município no 'passo 3' do ADAM. Esta secção inclui a explicação da abordagem, do processo e das ferramentas de apoio necessários para completar o 'passo 4', assim como uma lista de verificação do seu progresso (*checklist*);
- **Secção 4**, onde é disponibilizado um conjunto de recursos úteis (incluindo anexos) para apoio às atividades e ao registo dos principais resultados obtidos. Entre outros recursos é disponibilizado um modelo de relatório final, com campos pré-definidos para registo das principais conclusões deste processo. Este relatório tem como objetivo agregar a informação recolhida nos 'passos 3 e 4' da Metodologia ADAM e contribuir para a elaboração do documento final das estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas;
- **Secções 5 e 6**, onde se disponibiliza um glossário com as principais definições e termos-chave empre-

gues ao longo deste documento e dos passos anteriores, assim como um conjunto de referências bibliográficas e que se consideram úteis para consulta regular.

O 'passo 4' deve ser utilizado como parte integrante da metodologia ADAM. Este passo deverá ser aproveitado para visitar os resultados e os conhecimentos adquiridos nas atividades anteriores (por exemplo, ambições e objetivos, barreiras, vulnerabilidades e opções de adaptação).

# 1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

(Nota prévia: como em qualquer área do conhecimento, também aqui podem existir várias definições para os conceitos apresentados neste manual. As definições que se apresentam de seguida foram selecionadas da literatura de referência e têm em atenção o contexto e os objetivos relacionados com a elaboração de EMAAC).

Os processos da avaliação na adaptação, em particular os que possuam algum grau de formalidade, requerem a utilização de ferramentas adequadas, de modo a assegurar a sua imparcialidade e qualidade, informando a subsequente tomada de decisão.

## PARA QUE SERVE A AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO?

A avaliação de opções deverá estar ligada à análise de risco e vulnerabilidades, envolvendo a apreciação das opções com base em critérios estabelecidos. O principal objetivo consiste em fornecer uma base robusta que apoie, de forma consistente, a tomada racional de decisões em adaptação, nomeadamente a escolha do potencial conjunto de opções a implementar.

O uso deste tipo de avaliação serve, nomeadamente, para:

- Avaliar a viabilidade socioeconómica de um determinado investimento;
- Estabelecer a hierarquização de opções/medidas de adaptação.

## QUAIS OS PRINCIPAIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO NORMALMENTE UTILIZADOS EM ADAPTAÇÃO?

A avaliação de opções de adaptação é realizada com recurso a diferentes abordagens e metodologias, existindo uma multiplicidade de procedimentos que possibilitam a avaliação tendo em vista a tomada de

decisão. Este manual não pretende descrever em pormenor todos os métodos disponíveis; no entanto, são apresentadas as três metodologias mais comuns, tendo em vista a escolha mais racional de opções.

Dependendo da metodologia escolhida, as opções de adaptação poderão ser avaliadas de acordo com uma abordagem qualitativa, semi-quantitativa ou quantitativa:

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

Estas abordagens são complementares, podendo ou não ser necessária a utilização de todas por forma a fundamentar a tomada de decisão.

Em seguida, são apresentadas e descritas três das principais metodologias geralmente utilizadas em avaliações deste género. A tabela 1 sistematiza algumas das principais características, vantagens e limitações destes três métodos.

## ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A análise multicritério (AMC) descreve qualquer abordagem estruturada que seja usada para determinar preferências gerais entre opções alternativas, onde as opções atingem múltiplos objetivos. Estas abordagens são frequentemente baseadas em análise quantitativa (através de pontuação, ordenação

e atribuição de pesos) de um vasto leque de categorias e critérios de impacto qualitativo. Pode englobar impactos não monetizáveis e critérios adicionais difíceis de incorporar numa ACB (ver Análise Custo-Benefício).

As técnicas compensatórias AMC combinam avaliações de critérios separados numa avaliação geral,

Tabela 1. Principais características, vantagens e limitações dos métodos de avaliação mais comuns

Tipo de análise	Características	Unidade de medida	Qualitativa/quantitativa	Vantagens	Limitações
Análise Multicritério (AMC)	<p>Permite elaborar análises comparativas entre projetos, opções ou medidas heterogéneas, para problemas complexos</p> <p>A cada opção é atribuída uma classificação, relativamente a um conjunto de critérios</p> <p>A avaliação pode ser económica, social e ecológica</p>	Homogénea ou heterogénea	Quantitativa e/ou qualitativa	<p>Avaliação de impactos de distribuição, uso de critérios de avaliação diferentes dos monetários e quando um impacto não pode ser medido quantitativamente</p> <p>Não envolve necessariamente um uso intensivo de dados</p> <p>Possibilidade de incluir a robustez dos resultados/incerteza como critério</p>	<p>- Subjetividade associada à avaliação, muito dependente das opiniões dos intervenientes</p> <p>- Complexidade e espaço temporal do processo de consulta (pode ser difícil chegar a um consenso)</p>
Custo-Benefício (ACB)	<p>Permite calcular e comparar os custos e benefícios monetários de um projeto, opção ou medida</p> <p>Uso de unidades monetárias ajustadas para o valor temporal do dinheiro (taxa de atualização)</p>	Homogénea	Quantitativa (monetária)	<p>Bem conhecida e largamente utilizada</p> <p>Tem a capacidade de priorizar objetivos</p> <p>Comparabilidade de benefícios usando a mesma unidade de medida</p> <p>Possível dado de entrada para a ACE e a AMC</p>	<p>Dificuldade de avaliação monetária para setores que não sejam de mercado e opções não estruturais</p> <p>Incerteza limitada aos riscos probabilísticos</p> <p>Necessidade de informação exhaustiva</p>
Custo-Eficácia (ACE)	<p>Permite calcular e comparar custos monetários com benefícios físicos de um projeto, opção ou medida</p> <p>Usado para identificar o custo mais baixo para um determinado resultado, ou o maior benefício tendo em conta os recursos disponíveis</p>	Homogénea	Quantitativa (unidades monetárias e não-monetárias)	<p>Os benefícios físicos são mais fáceis de quantificar do que os benefícios monetários</p> <p>Análise dos benefícios em termos não-monetários</p>	<p>Benefícios não comparáveis se expressos em diferentes unidades</p> <p>Consideração de incerteza</p>

permitindo a modelação de compromissos (*trade-offs*), ou seja, uma classificação mais baixa em alguns critérios numa determinada opção poderá ser compensada por uma classificação mais elevada noutros critérios.

A AMC tem um certo grau de subjetividade associado, dado que a atribuição de pesos e a ordenação de variáveis dependem do ponto de vista de quem os está a avaliar.

## ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

**A análise custo-Benefício (ACB) é usada para descrever a avaliação rigorosa e consistente das características associadas a cada opção, quantificando em termos financeiros o maior número de custos e benefícios possível. Estes incluem fatores para os quais o mercado não fornece uma medida de valor satisfatória.**

A ACB foi criada para auxiliar a seleção de opções com o maior excesso de benefícios em relação aos custos, permitindo refinar a escolha de opções. O método requer o uso de uma unidade comum, a qual deverá ser monetária, podendo requerer ainda o uso de métodos de valoração. Uma característica-chave da ACB diz respeito à forma como esta análise tem em conta custos e benefícios que surgem em diferentes períodos temporais, usando técnicas de desconto que dão mais ênfase aos valores de custos e benefícios do presente e do futuro próximo, em relação a custos e benefícios temporalmente mais distantes.

## ANÁLISE CUSTO-EFICÁCIA

**A análise custo-eficácia (ACE) consiste numa avaliação que compara os custos associados a duas ou mais alternativas para atingir o mesmo objetivo específico. O intuito consiste em identificar a opção que permite atingir o mesmo nível de eficácia com o menor custo possível.**

Ao contrário da ACB, o nível de benefício é visto como um dado externo, e o propósito da análise é minimizar os custos associados à realização de um determinado objetivo. Este objetivo (ou nível de bem público) poderá ser identificado como o resultado de negociação ou consulta de grupos de atores-chave. A ACE pode requerer que seja realizada uma ACB, se os custos para atingir o objetivo forem considerados demasiado altos. A ACE é geralmente mais aplicável em decisões individuais de projetos que estejam a aplicar regras de decisão ou procedimentos que possam já ter sido determinados nas decisões políticas, estratégicas ou de programa. Os custos podem incluir aqueles para os quais o mercado não fornece uma medida de valor satisfatória.

## ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO ADAM

É de referir que existem outras ferramentas e abordagens de avaliação, além das enunciadas neste manual, estando normalmente associadas a objetivos específicos como a diminuição das incertezas da avaliação<sup>1</sup> ou a incorporação da participação de atores-chave no processo de avaliação<sup>2</sup>.

Tendo em conta a multiplicidade e o carácter heterogéneo das diferentes opções que se pretende avaliar (por exemplo, medidas não estruturais, infraestruturas verdes e infraestruturas cinzentas), bem como os diferentes objetivos das opções (por exemplo, diminuir vulnerabilidades, diminuir impacto potencial, aumentar a capacidade de adaptação), propomos a utilização do método da análise multicritério uma vez que é a mais adequada às características enunciadas e ao tipo de análise a desenvolver. É de referir que esta avaliação poderá ser complementada através da utilização de outras metodologias (ACB, ACE) após terminada a estratégia, nomeadamente na fase de implementação das opções de adaptação.

<sup>1</sup> Para saber mais, consultar Watkiss *et al.* (2014).

<sup>2</sup> Para mais informações consultar Alves (2015).



## 2. FATORES A TER EM CONTA DURANTE A AVALIAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

Existem diversos fatores e questões que poderão surgir durante a avaliação das opções de adaptação e que deverão ser considerados tanto durante a execução do 'passo 4' como nos passos subsequentes.

### QUANDO ATUAR?

**Se o município já está a enfrentar problemas com impactos relacionados com o clima, poderá ser importante começar a lidar com esses riscos o mais rapidamente possível. Agir já ou antecipar decisões poderá ser importante caso se pretenda minorar as ameaças e/ou tirar partido de quaisquer oportunidades proporcionadas pelas alterações climáticas.**

No que diz respeito a decisões ou projetos com um tempo de vida útil longo, é fundamental ter em conta as alterações climáticas o mais a montante possível durante o processo de tomada de decisão. Será potencialmente mais barato e mais fácil incorporar as opções de adaptação na fase inicial do planeamento do que incluí-las mais tarde. Existem outros fatores que determinam a necessidade de atuação, tais como a perspetiva que certos limiares críticos possam ser ultrapassados e o tempo de vida ou horizonte temporal necessário para o planeamento e implementação das opções/medidas de adaptação.

É importante ter em conta que a adaptação proativa é, regra geral, mais eficaz e menos dispendiosa que a adaptação reativa.

### QUE NÍVEL DE ADAPTAÇÃO SERÁ NECESSÁRIO TENDO EM CONTA A ATITUDE PERANTE O RISCO?

O nível de risco climático com que o município está preparado para lidar influenciará a sua estratégia de adaptação e ajudará a avaliar os riscos associados à implementação das opções propostas. Em caso de uma maior aversão ao risco, a identificação e implementação de pequenos ajustes, de forma a reduzir a vulnerabilidade de curto prazo ao mesmo tempo que é desenvolvida uma investigação mais aprofundada, poderá ser uma opção a considerar.

Apesar do grau de confiança quanto às tendências do clima futuro, não é possível quantificar com precisão as mudanças que irão ocorrer, nem saber exatamente quais serão os seus impactos. Como tal, haverá sempre alguma incerteza relativamente ao nível de adaptação necessário, que dependerá da atitude perante o risco e dos custos/benefícios envolvidos. É importante encontrar um equilíbrio entre:

- Não adaptar e lidar com os custos e consequências das alterações climáticas;
- Adaptar para um determinado nível de risco e aceitar os custos dos riscos residuais.

### EXISTEM 'JANELAS DE OPORTUNIDADE' PARA IMPLEMENTAR A ADAPTAÇÃO?

**É fundamental identificar formas de incorporar as estratégias de adaptação nas atividades habituais do município e refletir sobre como essas estratégias irão desencadear conflitos e/ou sinergias com as políticas já em vigor e/ou planeadas.**

Os custos da adaptação poderão ser minimizados quando forem, por exemplo:

- Incluídos nos primeiros passos do planeamento de novos projetos;
- Considerados na normal manutenção ou no melhoramento já previsto de infraestruturas;
- Incorporados nas revisões já previstas de estratégias e planos do município;
- Parte do regular funcionamento do município em vez de surgirem como medidas de emergência.

## QUE PODERÁ ACONTECER EM CASOS DE SOBRE OU SUBADAPTAÇÃO?

Nos casos em que se sobrestima a importância dos riscos climáticos relativamente a outros riscos que o município enfrenta, poder-se-á estar perante uma situação de sobreadaptação, que originará um desperdício de recursos.

Quando se subestimam os riscos climáticos relativamente a outros riscos, levando a que não sejam consideradas as opções e/ou medidas suficientes de forma a responder eficazmente, a proteção poderá não ser a mais adequada podendo estar-se perante uma situação de subadaptação.

**A adoção de um processo de tomada de decisão flexível e/ou o uso da gestão adaptativa (por exemplo, utilizando a abordagem 'aprender através da ação e adaptar com base no que se aprende') poderão ajudar a manter as opções em aberto e a responder melhor a situações de mudança (ver manual 'passo 3').**

## O QUE SÃO ATORES-CHAVE NO CONTEXTO DA ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

De acordo com a definição da Comissão Europeia (2003: 63), um ator-chave pode ser qualquer pessoa,

grupo ou organização relevante, com interesse na questão, seja porque é (ou pode vir a ser) afetado por ela – enquanto vítima ou beneficiário –, seja porque tem influência, conhecimento ou experiência na matéria.

**No contexto da adaptação às alterações climáticas, os atores relevantes do setor público, privado e da sociedade civil a envolver são:**

- **Os mais suscetíveis de serem afetados pelos impactos das alterações climáticas, ou pelas consequências das opções de adaptação;**
- **Os responsáveis pela implementação das ações de adaptação;**
- **Aqueles cujo contributo potencia a eficiência das ações de adaptação, que seria menor sem a sua participação.**

A adaptação às alterações climáticas é um processo de aprendizagem social. Planear a adaptação às alterações climáticas constitui uma oportunidade e um desafio para que atores, formais e informais, de diversos sectores:

- Cooperem no ajustamento aos futuros riscos e no aproveitamento de possíveis oportunidades;
- Resolvam eventuais conflitos, resultantes de diferentes perspetivas e interesses em causa.

A adaptação às alterações climáticas tem um carácter marcadamente local e a sua eficiência depende de um conjunto de agentes e instituições através dos quais se estrutura a ação individual e coletiva. As alterações climáticas devem ser consideradas em conjunto com outros fatores ambientais, sociais e económicos que afetam os sistemas humanos e naturais.

A eficiência das intervenções de adaptação e de redução de vulnerabilidades é frequentemente potenciada pela articulação com outras estratégias e pla-

nos de diferentes escalas geográficas e externos ao domínio específico das alterações climáticas.

Os atores-chave a incluir poderão variar consoante as necessidades, vulnerabilidades e objetivos específicos de cada município e ao longo do tempo, através de um processo de envolvimento continuado, flexível e dinâmico.

No processo de seleção de atores-chave, para além do conhecimento científico, devem ser considerados e valorizados o conhecimento prático e a experiência prévia dos atores locais (individuais ou coletivos), em relação a como fazer face e adaptar-se à variabilidade climática e aos eventos extremos.

### **PORQUÊ ENVOLVER ATORES-CHAVE NAS ESTRATÉGIAS MUNICIPAIS DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?**

As abordagens transdisciplinares e participativas (*bottom-up*), em que os atores-chave participam ativamente na discussão dos potenciais impactos das alterações climáticas e na identificação de vulnerabilidades e opções de adaptação locais, podem promover a inclusão de grupos vulneráveis e a justiça social e ambiental.

**Os atores-chave são, portanto, fundamentais no processo de adaptação, pois constituem a base da 'comunidade local de adaptação', necessária para desenvolver as várias etapas do processo.**

Os seus contributos podem ser diversos, desde o fortalecimento do conhecimento e da capacitação coletiva face a eventos climáticos extremos com base na experiência e em medidas de adaptação locais já adotadas no passado, ao desenvolvimento de estudos aprofundados por parte da comunidade científica, ou mesmo ao financiamento de planos locais por atores públicos ou privados.

**O envolvimento de atores-chave de diversas escalas geográficas e sectores de atividade pode também:**

- Contribuir para a redução de conflitos e de incertezas;
- Ajudar à clarificação de prioridades;
- Estimular respostas autónomas;
- Promover a transparência dos processos;
- Encorajar a partilha de responsabilidades;
- Favorecer bases de entendimento comuns;
- Conduzir a soluções que incorporem o capital de conhecimento prático construído ao longo do tempo e das gerações.

Adicionalmente, a existência de visões partilhadas para a construção de compromissos, com uma base social alargada, reforça a legitimidade das EMAAC e respetivas prioridades de atuação. Assim, a participação de atores-chave é fundamental para:

- Maximizar sinergias e assegurar uma boa coordenação e conjugação de respostas e recursos;
- Promover a qualidade e a aceitação das opções políticas adotadas e potenciar o sucesso na sua implementação.

### **COMO MOBILIZAR OS ATORES-CHAVE?**

**O primeiro passo para o envolvimento de atores-chave na adaptação às alterações climáticas consiste na identificação, para cada município, das partes interessadas: agentes económicos, sociais, cívicos, educacionais, culturais, científicos e políticos relevantes, tanto à escala local como a nível regional e nacional.**

Neste projeto, a metodologia de mapeamento de atores-chave selecionada partiu de uma grelha de identificação construída pelo ICS-ULisboa e preenchida pelos técnicos designados pelos municípios envolvidos.

Com vista a abranger um leque amplo e diverso de interlocutores (públicos, privados e da sociedade civil), esta grelha inicial de mapeamento assentou nas seguintes categorias:

- Agentes económicos/serviços privados;
- Administração central, regional, local/serviços públicos;
- Associações socioprofissionais/sindicatos;
- Organizações da sociedade civil;
- Instituições de ensino;
- Comunicação social;
- Líderes locais;
- Outros interlocutores.



## 3. AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

### ADAM

#### 'Apóio à Decisão em Adaptação Municipal'

### PASSO 4. AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

Tal como referido nos passos anteriores, adaptar significa agir de forma a manter os riscos associados às alterações climáticas dentro de limites considerados aceitáveis pelo município, assim como permitir um correto aproveitamento de oportunidades que se proporcionem.

No contexto da elaboração das EMAAC, o 'passo 4' do ADAM irá ajudar decisores e técnicos autárquicos a:

- **Avaliar o conjunto de potenciais opções de adaptação** identificadas e caracterizadas no 'passo 3';
- **Ordenar essas opções de acordo com a avaliação efetuada**, de modo a poder priorizá-las por grau de importância;
- **Selecionar as opções prioritárias;**
- **Documentar e registar as escolhas tomadas** nos 'passos 3 e 4' da metodologia ADAM através da elaboração de um relatório de adaptação às alterações climáticas (anexo II).

Estima-se que **o tempo necessário para completar este passo** seja de aproximadamente **cinco semanas**.

**As datas-chave a reter para entrega dos principais resultados do 'passo 4' são:**

#### (i) Tabelas 4.1

**LVT e ilhas:** 05 de outubro de 2015

**Sul:** 12 de outubro de 2015

**Norte:** 19 de outubro de 2015

**Centro:** 26 de outubro de 2015

#### (ii) Relatório de adaptação às alterações climáticas

**LVT e ilhas:** 19 de outubro de 2015

**Sul:** 26 de outubro de 2015

**Norte:** 02 de novembro de 2015

**Centro:** 09 de novembro de 2015

Relembra-se que é essencial ler todas as tarefas apresentadas neste manual antes de se iniciar o preenchimento da tabela 4.1, uma vez que tal facilitará a compreensão do processo e ajudará à análise posterior.

O desenvolvimento das estratégias e a avaliação de opções de adaptação deverão ter em atenção os diferentes setores identificados pelo município (tabela 3.1 do 'passo 3' do ADAM), e/ou os diferentes setores da ENAAC:

- (i) Agricultura, florestas e pescas;
- (ii) Biodiversidade;
- (iii) Energia e indústria;
- (iv) Ordenamento do território e cidades;
- (v) Recursos hídricos;
- (vi) Saúde humana;
- (vii) Segurança de pessoas e bens;
- (viii) Turismo;
- (ix) Zonas costeiras.

Será necessário avaliar a capacidade que cada opção de adaptação (identificada no 'passo 3') terá para alcançar os objetivos estratégicos estabelecidos. Os critérios de avaliação propostos para esta Avaliação Multicritério são os seguintes:

- **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 ajustes e incrementos na implementação?
- **Legitimidade:** a ação é aceitável política e socialmente?
- **Urgência:** qual o grau de urgência e com que brevidade a opção poderá ser implementada?
- **Sinergias** (coerência com outros objetivos estratégicos): a ação ajuda a alcançar outros objetivos?
- **Custos:** quais os custos económicos para o município e qual a sua relação com os custos sociais e ambientais? (critério facultativo)

Neste passo será importante:

- Compreender claramente cada um dos critérios segundo os quais será avaliada a lista de opções de adaptação, para que todos os envolvidos tenham a mesma perceção do processo. Esta perceção poderá ser tanto técnica como política;
- Avaliar uma opção de adaptação de cada vez e pontuar o seu desempenho em relação a cada um dos critérios estabelecidos;
- Ter em conta que todas as opções deverão ser avaliadas para todos os critérios estabelecidos. Uma opção que não possa ser avaliada, mesmo que apenas num dos critérios, não deve ser considerada;
- Registrar todo o processo de avaliação e tomada de decisão, referindo quaisquer pressupostos ou suposições tidos em conta.

O 'passo 4' consiste em duas tarefas que vão permitir a avaliação e priorização de opções e ainda a escrita de um relatório síntese. As tarefas são:

- **Tarefa 4.1 - Avaliação multicritério das opções de adaptação;**
- **Tarefa 4.2 - Redação do 'relatório de adaptação às alterações climáticas'.**

### TAREFA 4.1 – AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

O objetivo desta tarefa consiste na avaliação multicritério das opções de adaptação elencadas no 'passo 3' do ADAM. Devido à subjetividade inerente à avaliação multicritério, recomenda-se que esta tarefa seja realizada por múltiplos decisores/técnicos. Desta forma, deverão ser envolvidos o maior número de intervenientes distribuídos pelos diferentes departamentos/divisões dentro da estrutura municipal, sendo de especial relevância aqueles que trabalham nos setores para os quais foram identificadas opções de adaptação passíveis de implementação (ver tabela 3.1 do 'passo 3' do ADAM). Esta avaliação deverá ser realizada, no mínimo, por três participantes.

Tendo em atenção o trabalho anterior (ver 'passo 0') e após a identificação dos decisores/técnicos a incluir neste processo, proceder-se-á à **avaliação das opções de adaptação**. Para o efeito é disponibilizada no anexo I (tabela 4.1) deste manual, uma ferramenta de apoio a esta tarefa, consistindo numa tabela constituída por quatro blocos:

- O primeiro é formado pelas colunas '**1. ID**', '**2. Opção de adaptação**', '**3. Setor(es)**' e '**4. Resposta (a evento climático/impacto)**'. Estes quatro campos são iguais aos da tabela 3.1 do 'passo 3' da metodologia ADAM (colunas 1, 2, 7 e 8 respetivamente), devendo ser preenchidos com todas as informações listadas nesses campos;

• O segundo bloco é constituído por sete campos (**colunas 5 a 11**) que correspondem aos **critérios de avaliação propostos e apresentados anteriormente**. Através do preenchimento destes campos serão avaliadas as opções potencialmente mais adequadas para a adaptação às alterações climáticas e aos riscos identificados nos passos anteriores do ADAM. Em cada um dos campos deste bloco, e para cada uma das opções elencadas, será necessário atribuir um valor entre 1 e 5 (Tabela 2);

Nº Coluna	Critério	Baixo	Alto
5.	Eficácia		
6.	Eficiência		
7.	Equidade		
8.	Flexibilidade	1	5
9.	Legitimidade		
10.	Urgência		
12.	Sinergias		

Tabela 2. Significado dos valores a atribuir na análise para cada um dos critérios a avaliar

• O terceiro bloco é constituído por duas colunas. A coluna '**12. Média final**' calcula automaticamente a **média das classificações atribuídas a cada um dos critérios de avaliação para cada opção de adaptação**.

A coluna '**13. Número de ordem**' será calculada de forma automática, consistindo no **resultado final da avaliação**. Nesta coluna é atribuído um valor entre 1 e  $n$  a cada opção de adaptação (o valor  $n$  corresponde ao total de opções em avaliação), tendo em conta a ordem dos valores obtidos na coluna '12. Média final'. Ou seja, à opção de adaptação cuja média dos valores atribuídos a cada critério for mais elevada, será atribuído o valor 1; à opção de adaptação com a

segunda média mais elevada o valor 2, e assim sucessivamente;

• Finalmente o quarto bloco diz respeito à **informação complementar**, sendo constituído por duas colunas. A Coluna '**14. Custos**' deverá ser preenchida com um intervalo de valores aproximados (mínimo e máximo) relativos aos custos de implementação da opção de adaptação. O preenchimento desta coluna é facultativo uma vez que se trata normalmente de informação de difícil análise, nem sempre rigorosa. No entanto, e até para que sirva de suporte a reflexões futuras, nomeadamente na elaboração final da EMAAC, sugere-se que seja feito um esforço para identificar estes intervalos de custos. Os custos considerados devem ser apenas os de implementação (incluindo transação caso existam), deixando de fora custos de manutenção e outros. Nos casos onde este pressuposto seja diferente, haverá que o indicar na coluna notas.

A Coluna '**15. Notas**' serve para registar **qualquer observação que se considere importante para a avaliação realizada** (por exemplo incertezas, complexidades técnicas e financeiras, nomes e contatos de atores-chave relevantes para a implementação, etc.). Neste campo é importante identificar e registar lacunas na informação disponível e/ou trabalho adicional necessário para melhor caracterizar a opção (e futuras medidas dentro dessa opção). Por exemplo, uma opção já utilizada noutro país poderá ser interessante, mas a sua aplicabilidade em Portugal depende de modificações na legislação nacional ou de um estudo específico para aprofundar essa aplicabilidade.

**Importante:**

- Cada interveniente, dos diferentes departamentos/divisões que participem nesta avaliação, deverá preencher uma tabela 4.1 de forma individual (mínimo: três intervenientes/tabelas);
- Todas as tabelas preenchidas deverão ser enviadas para a equipa do Projeto ClimAdaPT.Local.;
- O resultado final da avaliação será fornecido com a maior brevidade possível pela equipa do projeto e consistirá nas médias dos valores atribuídos a cada opção de adaptação e numa análise dos critérios para a sua priorização.

## TAREFA 4.2 – REDAÇÃO DO ‘RELATÓRIO DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS’

O anexo II fornece um **modelo de relatório final para a apresentação das conclusões que se podem tirar com a finalização dos ‘passos 3 e 4’ da metodologia ADAM**. Este relatório compilará as informações e as análises realizadas com recurso às tabelas 3.1 (‘passo 3’) e 4.1 (‘passo 4’), bem como os resultados das diferentes tarefas descritas ao longo dos manuais de identificação e de avaliação das opções de adaptação. Toda a informação contida no anexo II é exemplificativa, servindo de apoio à realização desta tarefa. Por esse motivo deverá ser substituída integralmente ao longo do preenchimento dos diferentes pontos solicitados no relatório.

Este relatório serve de apoio à sistematização da informação desenvolvida ao longo dos ‘passos 3 e 4’, podendo incluir toda a informação considerada relevante mesmo que não se encontre referida no modelo de relatório.

Os **pontos fundamentais do relatório de opções de adaptação às alterações climáticas** são:

- **Sumário executivo:** resumo das principais conclusões deste processo;
- **Introdução:** descrição das principais características do processo de identificação e avaliação das opções de adaptação às alterações climáticas, bem como das principais fontes utilizadas e dos decisores/técnicos envolvidos.
- **Resultados**, com representação esquemática relativa a:
  - (i) Opções de adaptação identificadas e suas características;
  - (ii) Quais as opções de adaptação consideradas (mais) prioritárias e a avaliação dada a cada um dos seus critérios, bem como a média final que permitiu o estabelecimento da ordem de priorização;
  - (iii) Conjuntos de opções de adaptação, agrupadas de acordo com o setor em que se enquadram, com a classificação atribuída a cada critério de avaliação e ordenadas de acordo com a sua média final.
- **Conclusões:** resumo das conclusões do processo de identificação, avaliação e priorização das opções de adaptação. Há que incluir as incertezas e/ou lacunas que surgiram durante o preenchimento das tabelas 3.1 e 4.1 e que podem ser úteis para a redefinição dos objetivos da estratégia de adaptação.

## LISTA DE VERIFICAÇÃO

Como conclusão do ‘passo 4’, recorrer-se-á à aplicação de seguinte lista de verificação (*checklist*), de modo a garantir o devido cumprimento das várias tarefas que constituem este passo (tabela 3). Nesta lista encontram-se, entre outras informações, datas-chave, bem



como indicações sobre os recursos disponibilizados para a realização das diferentes tarefas.

Tabela 3. Lista de verificação com sistematização de tarefas, recursos e tempo para o 'passo 4' da metodologia ADAM

TAREFAS E ATIVIDADES A DESENVOLVER	RECURSOS	DATAS	(✓/X)
<b>Tarefa 4.1 - Avaliação multicritério das opções de adaptação</b>			
<b>Atividade 4.1a</b> <b>(Formação em avaliação de opções de adaptação)</b>	<b>Workshop regional:</b> formação inicial sobre 'Adaptação: avaliação' e 'Integração da adaptação em Planos Municipais'	<b>LVT e Ilhas</b> 14-15/9/2015 <b>Sul</b> 21-22/9/2015 <b>Norte</b> 28-29/9/2015 <b>Centro</b> 06-07/10/2015	
<b>Atividade 4.1b</b> <b>(Preenchimento da 'tabela 4.1' sobre avaliação multicritério das opções de adaptação)</b>	<b>Anexo I</b> deste manual	<b>Limite de entrega:</b> <b>LVT e Ilhas</b> 05/10/2015 <b>Sul</b> 12/10/2015 <b>Norte</b> 19/10/2015 <b>Centro</b> 26/10/2015	
<b>Tarefa 4.2 - Redação do 'Relatório de adaptação às alterações climáticas'</b>			
<b>Tarefa 4.2</b>	<b>Anexo II</b> deste manual	<b>Limite de entrega:</b> <b>LVT e Ilhas</b> 19/10/2015 <b>Sul</b> 26/10/2015 <b>Norte</b> 02/11/2015 <b>Centro</b> 09/11/2015	

## 4. ANEXOS

O presente manual é igualmente composto por recursos de apoio disponibilizados para a realização das tarefas descritas no presente documento, os quais fazem parte integrante do mesmo:

- **Anexo I: Tabela 4.1 'Avaliação multicritério de opções de adaptação'**

Ficheiro em formato digital (*Excel*), apresentado complementarmente ao presente documento e disponibilizado aos técnicos municipais, através da área reservada da plataforma do projeto (<http://climadapt-local.pt/>) no dia seguinte a cada *workshop* regional.

- **Anexo II: Modelo de 'Relatório de adaptação às alterações climáticas'**

Ficheiro em formato digital (*Word*), apresentado complementarmente ao presente documento e disponibilizado aos técnicos municipais através da área reservada da plataforma do projeto (<http://climadapt-local.pt/>) no dia seguinte a cada *workshop* regional.

- **Anexo III: Envolvimento de atores-chave (próximos passos)**

Como referido anteriormente a metodologia de mapeamento de atores-chave partiu de uma grelha de identificação, sendo preenchida pelos técnicos dos municípios envolvidos no projeto.

Assumindo o mapeamento de atores-chave como um processo interativo, o conteúdo das grelhas foi posteriormente analisado e, numa segunda fase, complementado na sequência de contactos pessoais com os técnicos municipais designados. Os casos dos municípios de Lisboa e Porto, pela sua complexidade, mereceram uma abordagem distinta.

Está ainda prevista uma terceira fase, de levantamento *in loco* em cada município, através de entrevistas informais a líderes locais e personalidades relevantes.

Numa quarta fase, em diálogo com os técnicos municipais, será estabelecido um grupo de referência de atores-chave, que serão convidados a participar nos *workshops* locais (um por município, em outubro/novembro 2015).

O nível de envolvimento dos diversos atores-chave poderá ser estabelecido caso a caso, em função quer dos interesses setoriais ou multissetoriais em causa, quer das várias etapas de desenvolvimento das EMAAC – desde a definição e operacionalização das opções de adaptação à própria monitorização da sua implementação.

Este grupo de referência de atores-chave constituirá a base para a criação das Comunidades Locais de Adaptação/Conselhos Locais para a Sustentabilidade. Pretende-se que este 'Conselho de embaixadores locais' - formado por um conjunto de participantes empenhados e credíveis, aceite pelos decisores políticos autárquicos, pelos técnicos municipais e pela população local – acompanhe o desenvolvimento e a implementação das EMAAC. Estes conselhos locais serão estruturas fundamentais na mobilização e mediação para uma governança adaptativa eficiente, participada e duradoura.

## 5. GLOSSÁRIO

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

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

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

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

**Anomalia climática** - diferença no valor de uma variável climática num dado período relativamente ao período de referência. Por exemplo, considerando a temperatura média observada entre 1961/1990 (pe-

ríodo 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).

**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 (por exemplo comunidade local do bairro, comunidade do concelho). 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 (por exemplo comunidade de pescadores, comunidade científica, comunidade de produtores ou até comunidade virtual).

**Dias de chuva** - segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com precipitação igual ou superior a 1mm num período de 24 horas.

**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,

co, 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 com W/m<sup>2</sup> (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 (por exemplo idosos, jovens, domésticas, minorias étnicas, grupos profissionais etc.).

**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). (CE, 2009, CE, 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 área húmidas; e, pelo melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água. (CE, 2009, CE, 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 Global Climate Models* - AOGCM). Estes, são aplicados como ferramentas para estudar e simular o clima e disponibilizam representações do sistema climático e respetivas projeções mensais, sazonais e inter anuais (IPCC, 2012).

**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** - 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. (CE, 2009, CE, 2013).

**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, 2012). 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.

**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).

**‘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).

## 6. REFERÊNCIAS

- Agrawal, Arun - Social dimensions of climate change: equity and vulnerability in a warming world. Washington: The World Bank, 2010. 7 - Local Institutions and Adaptation to Climate Change. 978-0-8213-8142-7.
- Alves, Filipe Miguel Moreira - Cost-benefit analysis in climate change adaptation: the use of participatory methodologies. Lisboa: ISCTE-IUL, 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.
- Bass, S.; Dalal-Clayton, B.; Pretty, J. - Participation in Strategies for Sustainable Development. London: Environmental Planning Group, International Institute for Environment and Development, 1994. 1 84369 043 8.
- EC - White Paper on Adapting to climate change: Towards a European framework for action. SEC (2009) 387. Brussels, Belgium: 2009.
- EC - An EU Strategy on adaptation to climate change. COM (2013) 216 final. Brussels, Belgium: 2013.
- Carter, Timothy R.; Jones, Roger N.; Lu, Xianfu - Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge, UK e New York, USA: Cambridge University Press, 2007. Chapter 2: New Assessment Methods and Characterisation of Future Conditions - Stakeholder Involvement. 978 0521 88010-7.
- Conde, Cecilia; Lonsdale, Kate - Adaptation Policy Frameworks for Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004. - Engaging stakeholders in the adaptation process. 521 61760 X.
- European Commission - Common Implementation Strategy for the Water framework Directive (2000/60/CE). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. - Public Participation in relation to the Water Framework Directive. 92-894-5128-9.
- Fritzsche, Kerstin; Schneiderbauer, Stefan; Bubeck, Philip; Kienberger, Stefan; Buth, Mareike; Zeibisch, 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.
- Grothmann, Torsten - Climate change adaptation manual : lessons learned from European and other industrialised countries. London, New York: Routledge, 2014. - Adaptation research: where do we stand and where should we go? 978-0-415-66034-1.

- Grothmann, Torsten et al - Climate change adaptation manual : lessons learned from European and other industrialised countries. London e New York: Routledge, 2014. - Identify and cooperate with relevant stakeholders. 978-0-415-66034-1.
- 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.
- Schauser, Inke et al - Climate change adaptation manual : lessons learned from European and other industrialised countries. London, UK e New York, USA: Routledge, 2014. - Guiding Principles for good adaptation and structure of this book. 978-0-415-66034-1.
- Smit, Barry; Wandel, Johanna - Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change. Vol. 16. n.º 3 (2006). p. 282-292. 0959-3780
- Smith, Mark Stafford; Horrocks, Lisa; Harvey, Alex; Hamilton, Clive - Rethinking adaptation for a 4°C world. 2011.
- UKCIP - The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. Oxford, UK: UK Climate Impacts Programme, 2013.
- UNDP - Designing Climate Change Adaptation Initiatives: A UNDP Toolkit for Practitioners. New York, USA: United Nations Development Programme, 2010.
- Watkiss, Paul; Hunt, Alistair; Blyth, William; Dyszynski, Jillian - The use of new economic decision support tools for adaptation assessment: A review of methods and applications, towards guidance on applicability. *Climatic Change*. (2014). p. 1-16. 0165-0009.
- Wenger, Etienne - Communities of Practice: learning, meaning and identity, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.



# FICHA TÉCNICA

Como citar este manual:

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

## Projeto ClimAdaPT.Local

Autores: Tiago Capela Lourenço, Luís Dias, Susana Marreiros, Tomás Calheiros, Sílvia Carvalho. CE3C/CCIAM - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), Alexandra Baixinho, João Mourato, Luísa Schmidt (ICS-UL)

Contributos e revisão: Filipe Duarte Santos, João Silva, Filipe Alves (CE3C/CCIAM – FCUL); Adriana Alves, João Ferrão, João Guerra (ICS-UL); João Tiago Carapau, Marta Lourenço (WE CONSULTANTS)

Coordenador do projeto: Filipe Duarte Santos (CE3C/CCIAM - FCUL)

Coordenador executivo: Gil Penha-Lopes (CE3C/CCIAM - FCUL)

ISBN: 978-989-99697-1-1

Lisboa, junho de 2016

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), 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 FPC. O projeto beneficia de um apoio de 1,270 milhões de euros da Islândia, Liechtenstein e Noruega através do programa EEAGrants, e de 224 mil euros através do FPC. O objetivo do projeto ClimAdaPT.Local é desenvolver estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas.



Clim**AdaPT**.Local

Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas