

01

MANUAL

# AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADES ATUAIS

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 Vulnerabilidades Climáticas Atuais’** é parte dos materiais de apoio ao desenvolvimento de ‘Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas’ (EMAAC), inserindo-se no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local.

O projeto pretende desenvolver e aplicar uma abordagem conceptual e metodológica que permita uma melhor incorporação da adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de planeamento e gestão territorial ao nível das intervenções locais dos municípios portugueses. **O objetivo central deste manual é o de introduzir e enquadrar a problemática das vulnerabilidades climáticas atuais como ponto de partida para o processo de elaboração das EMAAC.**

As tarefas aqui descritas fazem parte do ‘passo 1’ da metodologia ADAM – ‘Apoio à Decisão em Adaptação Municipal’ -, metodologia esta adaptada para a realidade portuguesa a partir do *UKCIP Adaptation Wizard* e cujo enquadramento se encontra devidamente descrito no ‘Guia Metodológico’ para as EMAAC.

A metodologia ADAM foi desenvolvida para servir como base metodológica para a elaboração de EMAAC e será testada, pela primeira vez em Portugal, no contexto da realização do presente projeto ClimAdaPT.Local. Esta consiste num ciclo de etapas distintas, sequenciais e interrelacionadas (figura 1), sendo que este manual - o primeiro de seis que serão disponibilizados ao longo do projeto - se refere à segunda etapa deste processo ‘passo 1’).

A sua utilização está programada de modo a acompanhar a evolução gradual das etapas do projeto, bem como apoiar as diferentes equipas locais que intervirão, em cada uma das autarquias participantes, no trabalho de desenvolvimento das estratégias municipais.



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

**O manual disponibiliza ainda uma ferramenta metodológica - designada ‘Perfil de Impactos Climáticos Locais’ (PIC-L) -, que irá apoiar as tarefas de análise de suscetibilidade, exposição, capacidade de adaptação e vulnerabilidade do município ao clima atual.**

Esta ferramenta de apoio (denominada, na sua versão original, por *Local Climate Impact Profile*) faz parte da metodologia ADAM, tendo também sido adaptada à realidade portuguesa a partir dos recursos disponibilizados pelo *UKCIP Adaptation Wizard*.

Uma vez que ‘Adaptação’ significa um processo contínuo, os municípios, assim como as outras organizações envolvidas nas EMAAC, deverão repetir cada ciclo de desenvolvimento estratégico várias vezes ao longo do tempo.

Estas revisões deverão incluir uma atualização sistemática do PIC-L, sempre que tal for possível. Ao se atualizar este recurso de forma sustentada no tempo permitirá, a médio e longo prazos, monitorizar as modificações na relevância dos objetivos da EMAAC.

## PARA QUE SERVE ESTE MANUAL?

Este manual disponibiliza informação, ferramentas e recursos que irão permitir:

- Identificar as diferentes vulnerabilidades climáticas a que o município está exposto, incluindo o impacto causado e detalhes das consequências;
- Identificar as áreas do município especialmente afetadas por eventos climáticos e a localização das intervenções potencialmente mais necessárias;
- Aumentar a consciencialização sobre vulnerabilidades climáticas atuais e fornecer informações de base de suporte à reflexão sobre a forma como as alterações climáticas podem afetar o município;
- Identificar os departamentos do município e/ou instituições que mostraram maior preparação para planear a resposta ou responder aos eventos climáticos passados;
- Identificar como a resposta (ou a falta dela) do município aos eventos climáticos passados pode informar a formulação das estratégias e opções de adaptação;
- Identificar as principais incertezas/lacunas (por exemplo, fontes de informação) existentes na avaliação realizada e o modo como influenciam os processos de tomada de decisão; e,
- Ajudar no registo das respostas e das discussões relacionadas, resumidas de forma descritiva no relatório final do 'passo 1'.

**No final do 'passo 1' da metodologia ADAM – a que se refere o presente manual - deverá ter sido identificado e registado:**

1. Como é que o município foi afetado por diferentes tipos de eventos climáticos no passado, quais as consequências mais importantes e quais as ações tomadas como resposta.
2. Qual a eficácia das respostas dadas e quais os fatores ou características que influenciaram a capacidade do município para lidar com esses eventos climáticos.
3. Quais os limiares críticos que, quando ultrapassados, geraram danos inaceitáveis e/ou criaram novas oportunidades.

## COMO UTILIZAR ESTE MANUAL?

Para além do referido acima que, de forma introdutória e sistematizada, ilustra a visão, os objetivos gerais e os principais resultados-chave a atingir no ‘passo 1’ da metodologia ADAM, este manual compreende três capítulos, que se apresentam seguidamente:

- O **capítulo 1** explicita os conceitos e as definições fundamentais para a compreensão da problemática tratada por este manual, de forma a providenciar conhecimento de base sobre o tema, de utilidade para esta etapa e para as seguintes;
- O **capítulo 2** descreve as tarefas necessárias para completar a análise e a avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais do município (‘passo 1’). Neste capítulo é igualmente apresentada a ferramenta de apoio PIC-L (‘Perfil de Impactos Climáticos Locais’), bem como os seus principais objetivos e componentes (tabela/folha de cálculo – anexo I);
- O **capítulo 3** introduz um conjunto de outros recursos úteis (disponibilizados em anexo) e que servirão para apoiar as tarefas desta etapa tal como o registo dos resultados obtidos.

**Entre outros recursos, é fornecida também uma estrutura e um modelo de relatório final, com campos pré-definidos para preenchimento e registo das principais conclusões deste processo (anexo II). Este relatório permitirá à equipa do projeto validar os resultados, contribuir para a elaboração final das estratégias municipais de adaptação e lançar as bases para a avaliação das vulnerabilidades climáticas futuras do município (correspondentes ao ‘passo 2’ da metodologia ADAM).**

Por último, refira-se que é ainda disponibilizado um **glossário com as principais definições dos termos-chave utilizados ao longo deste documento** e que se consideram mais relevantes para as temáticas das alterações climáticas e da 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.

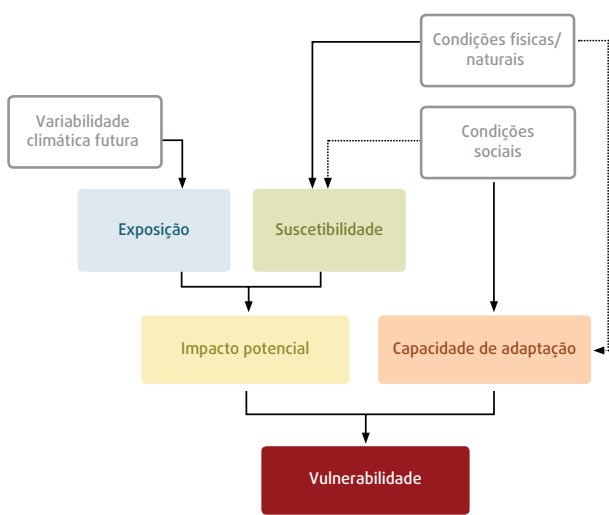


Figura 2. Componentes de vulnerabilidade (fonte: Fritzsche, K. [et al.], 2014)

## O QUE SÃO VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS?

A 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, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação (IPCC, 2014b).

A vulnerabilidade climática consiste nos impactos possíveis causados pela combinação da exposição ao clima, da sensibilidade e da capacidade de adaptação (figura 2). A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos resulta em risco climático (Preston, B. and Stafford-Smith, M., 2009).

## EXPOSIÇÃO

*A que tipo de clima estão expostos os diferentes elementos do sistema?*

De todos os componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é o único diretamente ligado 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.

A ocorrência de modificações nestes fatores poderá aumentar o nível de stress a que o sistema está exposto (Fritzsche, K. [et al.], 2014).

## SENSIBILIDADE /SUSCETIBILIDADE

*Qual a predisposição do sistema para ser afetado pelos diferentes tipos de clima?*

A sensibilidade 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, incluindo a sua topografia, a capacidade dos diferentes solos para resistir à erosão, o tipo de ocupação do solo, entre outros.

Este conceito também se refere às atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema, como práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população.

Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (de que são exemplo as barragens, os diques e os sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui obrigatoriamente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual (Fritzsche, K. [et al.], 2014).

## IMPACTO POTENCIAL

*A combinação da exposição e da sensibilidade determina o impacto potencial.*

Para ilustrar esta combinação, poder-se-á referir o exemplo de uma situação de precipitação intensa (exposição) que, combinada com vertentes declivosas, terras sem vegetação e pouco compactas (sensibilidade), irá resultar em erosão dos solos (impacto potencial).

As alterações climáticas podem criar uma sequência de impactos diretos (por exemplo, erosão) e indiretos (por exemplo, perdas de produção e de rendimentos), afetando esferas tão diversificadas como a biofísica ou a social.

## CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO

*Capacidade do sistema para se adaptar aos impactos potenciais resultantes da variação do clima.*

O IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) descreve a ‘capacidade de adaptação’ como sendo a aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactos potenciais das alterações climáticas,

tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam (IPCC, 2014a).

Desta forma, a capacidade de adaptação consiste na conjugação de diferentes fatores que vão determinar a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação, tanto para os impactos atuais como para os decorrentes das alterações climáticas. Esses fatores compreendem os recursos e as capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica (Fritzsche, K. [et al.], 2014).

## 2. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS ATUAIS

ADAM

'Apoyo à Decisão em Adaptação Municipal'

### PASSO 1. IDENTIFICAR VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS ATUAIS

No contexto de elaboração das EMAAC, o **'passo 1' do ADAM** irá ajudar a:

- Analisar a vulnerabilidade do município ao clima atual;
- Fornecer informação de base que permitirá identificar de que forma o município poderá ser afetado por futuras alterações climáticas; e,
- Identificar de que forma as respostas a eventos climáticos extremos no passado podem informar o desenvolvimento da EMAAC.

É importante refletir sobre a forma como o município foi afetado pelo clima nas diferentes épocas do ano (por exemplo, no verão e inverno) e quais os efeitos e consequências dos diferentes tipos de eventos meteorológicos extremos (precipitações extremas, galgamentos costeiros, secas, dias muito quentes e tempestades):

- Como foi o município afetado pelas inundações nos últimos anos ou pelas ondas de calor nos verões de 2013 e 2003?
- Quais foram as consequências desses eventos no concelho e para o município?
- Que ações foram tomadas para as resolver?
- Existiu algum limiar que foi ultrapassado e que teve impactos (negativos ou positivos) para o município?

Se os impactos não forem óbvios não se deverá assumir que o município não é vulnerável a determinado tipo de evento climático. Essa vulnerabilidade pode estar a ser gerida, tolerada ou acumulada dentro do sistema, tornando os seus efeitos (ainda) pouco visíveis.

Desenvolver a identificação das vulnerabilidades climáticas atuais em equipa ajudará a identificar os aspetos a que o município é mais sensível. A discussão entre diferentes elementos da estrutura orgânica municipal irá ajudar a encontrar a informação necessária para realizar este levantamento. Por exemplo, pessoal operacional e técnicos que desempenham funções no município há vários anos poderão lembrar-se de eventos que não foram registados oficialmente mas que constituíram notícia em jornais locais.

De realçar que é extremamente importante ser claro sobre as fontes de informação utilizadas e que servirão de base à análise, de modo a identificar potenciais lacunas no processo de avaliação e/ou nos resultados obtidos.

O 'passo 1' consiste em quatro tarefas sequenciais (e respetivas atividades) que estão interligadas temporalmente:

• **Tarefa 1.1 - De que forma os eventos climáticos passados afetaram o município?**

• **Tarefa 1.2 - Qual a capacidade do município para lidar com eventos climáticos?**

• **Tarefa 1.3 - É possível identificar limiares críticos?**

• **Tarefa 1.4 - 'Relatório de Vulnerabilidades Climáticas Atuais'**



Estima-se que **o tempo necessário para completar este passo** seja de aproximadamente **sete semanas**. Apenas com a entrega dos resultados, será possível avançar para o passo seguinte ('passo 2') da metodologia ADAM: 'Identificar vulnerabilidades climáticas futuras', a ter início em março de 2015.

**As datas-chave a reter para entrega dos principais resultados do 'passo 1' são:**

**(i) 13 de fevereiro de 2015:** 'Perfil de Impactos Climáticos Locais' (PIC-L), correspondendo ao final da tarefa 1.1.

**(ii) 27 de fevereiro de 2015:** 'Relatório de Vulnerabilidades Climáticas Atuais', correspondendo ao final da tarefa 1.4.

É essencial ler todas as tarefas apresentadas neste manual antes de iniciar o preenchimento do PIC-L, uma vez que tal facilitará a compreensão do processo e ajudará a análise posterior.

## TAREFA 1.1. DE QUE FORMA EVENTOS CLIMÁTICOS PASSADOS AFETARAM O MUNICÍPIO?

A tarefa 1.1 contribuirá para os objetivos gerais do projeto e para o sucesso do ADAM através de duas atividades-chave:

- **Atividade 1.1a - Formação em vulnerabilidades climáticas atuais**
- **Atividade 1.1b - Completar o 'Perfil de Impactos Climáticos Locais' (PIC-L) do município**

### Atividade 1.1a. Formação em vulnerabilidades climáticas atuais

Os trabalhos para a elaboração das EMAAC serão iniciados com o primeiro momento formativo.

Esta primeira sessão formativa irá providenciar uma introdução geral à problemática das alterações climáticas e à Adaptação, para além de apresentar o processo proposto para a elaboração das estratégias, em particular no que se refere à execução do 'passo 1' da metodologia ADAM.

Serão discutidas as particularidades a ter em conta para o levantamento das vulnerabilidades climáticas atuais do município. Este momento servirá ainda para apresentar o guia metodológico, documento de enquadramento global de desenvolvimento do projeto, assim como o presente manual para avaliação de vulnerabilidades climáticas atuais.

Após esta formação, cada município contará com o apoio técnico-científico permanente de uma equipa multidisciplinar ligada ao projeto ClimAdaPT.Local.

### Atividade 1.1b. Completar o Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) do município

O objetivo desta tarefa consiste num levantamento sistemático dos diferentes impactos climáticos a que o território do município esteve exposto no passado. Recomenda-se que este levantamento tenha em conta os últimos 15 anos (nunca um período inferior a 5 anos).

Para a escolha do período temporal deverá ser tido em conta que:

- Um período demasiado longo poderá conter impactos e consequências que já não são relevantes (por exemplo, devido a modificações nos usos do solo, nas infraestruturas ou na capacidade de resposta); e,
- Um período demasiado curto poderá não abarcar todos os tipos de eventos climáticos a que o território do município está exposto.

Com a finalidade de facilitar a sistematização da informação sobre: (i) as vulnerabilidades climáticas atuais; (ii) as ações tomadas para lidar com elas; e, (c) o registo de potenciais limiares críticos que tenham sido ultrapassados no passado, será completado um 'Perfil de Impactos Climáticos Locais' (PIC-L) para o município.

**O PIC-L foi concebido para ser uma plataforma simples, mas eficaz, de apoio na análise dos diferentes aspetos da vulnerabilidade de um município ao clima atual.**

*Caso de estudo: a aplicação do PIC-L a um município inglês permitiu a identificação de cerca de 21 milhões euros em custos não planeados ao longo de uma década, relacionados com as respostas de emergência, prémios de seguros e reparação de estradas após eventos climáticos extremos.*

A componente principal do PIC-L consiste numa base de dados (folha de cálculo disponibilizada em anexo) concebida para apoiar a compilação de informações sobre eventos meteorológicos locais com impactos para o município. Esta folha de cálculo é composta por sete separadores, cuja leitura atenta se recomenda antes de iniciar a introdução de dados no respetivo separador:

- O primeiro separador (*folha de rosto*) descreve a finalidade deste exercício e contém algumas indicações relevantes para o preenchimento.
- O segundo separador (*introdução de dados*) serve para fazer o registo dos diferentes eventos climáticos que sejam identificados no território do município. Este contém várias colunas cujo preenchimento irá permitir realizar as restantes tarefas e retirar informações relevantes para a elaboração de um relatório.
- O terceiro separador (*sumário*) consiste num resumo que será gerado automaticamente<sup>1</sup>, contendo as

colunas e respetiva informação mais relevantes para a continuação dos trabalhos.

- O quarto separador (*definições*) descreve os diferentes campos presentes no separador 'introdução de dados', onde se inclui uma descrição, uma justificação para a recolha de cada informação e quatro exemplos práticos de preenchimento.
- O quinto separador (*listas*) contém as listas de seleção onde poderão ser adicionadas localizações, tipos de eventos climáticos e impactos, para além dos previamente disponíveis.
- O sexto separador (*recursos*) disponibiliza uma listagem de termos de apoio à procura de informação (*checklist*) sobre os diferentes eventos climáticos de relevância para o município (por exemplo, para informação disponível na Internet, em artigos de jornais ou em bases de dados municipais). Esta listagem procura garantir uma pesquisa o mais abrangente possível, tendo em vista o preenchimento da folha de cálculo.
- O sétimo separador (*ajuda*) contém algumas informações complementares que poderão vir a ser úteis em caso de esclarecimento de qualquer dúvida de processo.

O preenchimento do PIC-L pretende-se simples mas abrangente, pelo que se sugere uma pesquisa focada em artigos que possam ser encontrados em jornais (caso não existam outras fontes de informação), mas também em trabalhos e relatórios internos ou externos ao próprio município.

<sup>1</sup> Esta opção está disponível no caso de utilizar as macros disponibilizadas na folha de cálculo. Para informações sobre a sua ativação consultar o separador 'folha de rosto' do PIC-L.

### Ao completar o PIC-L, dever-se-á:

1. Descrever os eventos climáticos passados que afetaram o território do município e, sempre que possível, caracterizá-los através dos respetivos detalhes meteorológicos.
2. Ter presente que um mesmo evento climático pode ter vários impactos e que cada impacto poderá ter várias consequências (sendo exemplo as ambientais, sociais e económicas).
3. Identificar as consequências desses eventos climáticos, incluindo, sempre que possível, os custos associados.
4. Utilizar a coluna 'notas' para qualquer informação adicional, incluindo uma descrição do grau de confiança na informação recolhida. Por exemplo, para o mesmo evento climático poderão existir várias fontes - como uma notícia de jornal e um relatório interno do município - em que poderá existir mais confiança numa das fontes.
5. Utilizar a coluna 'notas' para identificar os diferentes eventos climáticos, respetivos impactos e/ou consequências, cuja ocorrência pode eventualmente ser monitorizada no futuro. Esta informação, se disponível, será de grande utilidade para os 'passos 3, 4 e 5' da metodologia ADAM (figura 1).

No final do preenchimento, a **informação recolhida pelo PIC-L, para um período o mais recente possível e nunca inferior a 5 anos, deverá conter:**

- Listagem das ocorrências de eventos meteorológicos relevantes para o município;
- A data e localização dessas ocorrências;

- Os impactos resultantes desses eventos e os seus detalhes meteorológicos;
- As respetivas consequências para o território municipal e outros detalhes relevantes, como por exemplo a existência de limiares críticos;
- As respostas dadas a essas consequências e uma primeira avaliação da sua eficácia;
- Os responsáveis pelo planeamento da resposta e pela resposta a essas consequências;
- Uma primeira avaliação do nível de importância dessas consequências (utilizando uma escala simples que varia entre 'baixo', 'moderado e 'elevado');
- Um conjunto de fontes de informação e referências úteis.

Uma vez completada a base de dados será possível abarcar as principais vulnerabilidades a que o território do município está exposto relativamente aos eventos climáticos atuais. Caso se verifique a necessidade de se aprofundar alguns detalhes do levantamento (por exemplo, as suas consequências ou a capacidade de resposta), poderão ainda ser realizadas entrevistas a pessoas externas à equipa responsável pelas estratégias.

### TAREFA 1.2. QUAL A CAPACIDADE DO MUNICÍPIO PARA LIDAR COM EVENTOS CLIMÁTICOS?

Nesta tarefa pretende-se analisar a capacidade atual do município para responder aos eventos climáticos, identificando as ações que foram tomadas no passado e avaliando preliminarmente a eficácia das respostas dadas.

**A capacidade de lidar com os eventos climáticos adversos é um indicador importante para identificar a**

### **capacidade de adaptação já existente no município.**

Um município que lida atualmente de forma positiva (por exemplo, tem medidas e recursos planeados) com os eventos climáticos adversos estará melhor preparado para lidar com os impactos das alterações climáticas.

Esta informação conjugada com a análise de vulnerabilidades climáticas futuras ('passo 2' da metodologia ADAM) irá dar um contributo muito relevante e útil para delinear as opções e/ou medidas de adaptação ('passo 3' da metodologia ADAM) e, em última instância, para a elaboração da EMAAC.

A realização desta tarefa depende da análise das colunas 11 a 14 do separador 'introdução de dados', na base de dados PIC-L. No final do preenchimento correto da base de dados, a informação recolhida deverá permitir a análise de fatores relevantes, nomeadamente:

- Responsáveis pela resposta e pelo seu planeamento;
- Ações e respostas dadas no passado para lidar com as consequências dos eventos climáticos; e,
- Eficácia das ações/respostas.

No decorrer da análise destes campos do PIC-L, dever-se-á identificar os mecanismos e processos da estrutura municipal que foram utilizados para lidar com os eventos. Estes podem incluir, entre outros:

- Liderança forte;
- Recursos humanos e financeiros necessários;
- Políticas e práticas de trabalho bem estabelecidas e eficazes;
- Planos de emergência e contingência; e,
- Outras características relevantes.

**Anote outros obstáculos ou características do município que dificultaram ou diminuíram a capacidade de resposta.** Estes podem incluir variadas dimensões, tais como:

- Financeira (por exemplo, elevados custos de intervenção e/ou falta de orçamento);
- Institucional (por exemplo, administração complexa, baixa cooperação com as outras entidades locais, falta de apoio das instituições supramunicipais);
- Organizacional (por exemplo, falta de recursos físicos ou humanos, falta de liderança, falta de comunicação);
- Social (por exemplo, presença de grupos e atividades sociais especialmente vulneráveis);
- Cultural (por exemplo, inércia ou resistência à mudança); e,
- Outras dimensões relevantes.

Analise a informação e registe os resultados obtidos de forma a completar o relatório final deste passo (ver tarefa 1.4).

### **TAREFA 1.3. É POSSÍVEL IDENTIFICAR LIMIARES CRÍTICOS?**

Esta tarefa tem como objetivo ajudar a compreender quais os limiares críticos relacionados com o clima que, eventualmente, foram ultrapassados no território municipal. A base de dados PIC-L disponibiliza um campo próprio (coluna 15 do separador 'introdução de dados') para sistematizar esta informação, a qual deve ser preenchida sempre que seja possível.

*Limiar crítico é um 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.*

A identificação dos limiares críticos é importante para a análise e gestão dos riscos climáticos, sendo um contributo relevante para o 'passo 3' da metodologia ADAM (figura 1). As alterações climáticas podem implicar que um limiar crítico seja ultrapassado com mais frequência no futuro. Isto implica que o município terá de se adaptar a essas mudanças, tendo como objetivo a diminuição dos riscos para um nível considerado aceitável.

Os limiares críticos podem ser identificados com base:

- Numa propriedade física, como, por exemplo, um determinado valor ('limiar crítico') de nitratos na água que determina a sua qualidade e que, uma vez ultrapassado, faz com que a água deixe de ser potável ou, outro exemplo, a velocidade do vento acima da qual determinadas operações ou processos têm de ser interrompidos por motivos de segurança.
- Na atitude perante o risco, como, por exemplo, na definição das zonas de proteção contra a ocorrência de uma cheia ou inundação, baseada no período de retorno de um determinado evento; ou seja, uma regulação que proteja contra eventos com um período de retorno de 100 anos representa uma menor aceitação do risco que uma regulação que fixe esse valor em 50 anos (maior tolerância ao risco).
- Na identificação de situações de risco para além das zonas de proteção pré-estabelecidas e reguladas para o efeito.

Assim sendo, e para identificar os limiares críticos, poder-se-ão utilizar fontes oficiais de informação, tal como legislação, registos oficiais do município ou conhecimento baseado na experiência de resposta aos eventos climáticos no passado.

Os limiares críticos identificados no PIC-L devem ser analisados de forma o mais específica possível

em relação a cada tipo de evento climático, não esquecendo que estes podem também representar oportunidades de transformação territorial.

Há que refletir e registar os resultados da análise efetuada de forma a completar o relatório final deste 'passo' (ver tarefa 1.4).

#### TAREFA 1.4. REDAÇÃO DO 'RELATÓRIO DE VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS ATUAIS'

O anexo II fornece um **modelo de relatório final para a apresentação das conclusões da análise de vulnerabilidades atuais no território do Município, feita através da aplicação e análise do PIC-L**.

Ao longo do texto, as partes assinaladas deverão ser preenchidas pelos técnicos municipais envolvidos no projeto (nomes das entidades, inclusão de dados e informação resumida da tabela PIC-L).

Há que registar as respostas, de forma a integrar os diferentes pontos discutidos nas tarefas anteriores:

- Sumário executivo: utilizar a tabela PIC-L ('sumário') para elaboração de uma introdução aos principais resultados da análise das vulnerabilidades atuais no município.
- Introdução: descrição resumida do processo de análise das vulnerabilidades atuais, incluindo a equipa responsável, fontes de informação e recursos utilizados no processo.
- Resultados: usar a tabela PIC-L para resumir os principais resultados quantitativos, ou seja, evidenciar o número total de eventos climáticos, número de eventos mais importantes, número de eventos que tiveram a resposta mais eficaz, entre outros.

Após a finalização desta análise mais global, explicar em detalhe os eventos climáticos mais importantes (pelo menos dois) e seus impactos, consequências,

atividades afetadas e limiares críticos. As consequências dos eventos mais importantes irão fornecer a base para a identificação dos setores potencialmente mais afetados (por exemplo, em termos de ordenamento do território, saúde, energia). Por fim, dever-se-á ponderar como o município lidou com os eventos climáticos no passado, refletindo sobre as ações que foram implementadas, eficácia da resposta, responsáveis pela resposta e características que facilitaram, limitaram ou mesmo impediram a capacidade de lidar com os eventos.

Compreender como o município tem lidado com as mudanças no passado irá apoiar na elaboração da atual estratégia de adaptação.

- Conclusões: resumir as conclusões do processo de identificação das principais vulnerabilidades atuais.

Há que incluir as incertezas e/ou lacunas que surgiram durante o preenchimento da tabela PIC-L e que podem questionar a qualidade e/ou validade da informação. Se a análise é baseada em fontes de informação pouco seguras, há que não esquecer de anotar estas limitações. É importante ser explícito sobre quaisquer suposições ou informações que sejam apenas baseadas na experiência e/ou senso comum (por exemplo, ao nível dos limiares críticos).

## LISTA DE VERIFICAÇÃO

Como conclusão do 'passo 1', 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 1). Nesta lista encontram-se, entre outras informações, datas importantes, bem como indicações sobre os recursos disponibilizados para a realização das diferentes tarefas.

Tabela 1. Sistematização de tarefas, material de suporte e tempo esperado para sua realização, a adotar no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local

TAREFAS E ATIVIDADES A DESENVOLVER	RECURSOS	DATAS	(✓/X)
<b>Tarefa 1.1 - De que forma os eventos climáticos passados afetaram o município?</b>			
<b>Atividade 1.1a (formação em vulnerabilidades climáticas atuais)</b>	Atividade 1.1a (formação em vulnerabilidades climáticas atuais)	15 de janeiro de 2015	
<b>Atividade 1.1b (completar o 'Perfil de Impactos Climáticos Locais' (PIC-L) do município)</b>	<b>Anexo I</b> deste manual.	<b>Limite de entrega:</b> 13 de fevereiro de 2015	
<b>Tarefa 1.2 - Qual a capacidade do município para lidar com eventos climáticos?</b>			
<b>Tarefa 1.2</b>	<b>Anexo I</b> deste manual. (separador 'introdução de dados', colunas 11 a 14 do PIC-L)		
<b>Tarefa 1.3 - É possível identificar limiares críticos?</b>			
<b>Tarefa 1.3</b>	<b>Anexo I</b> deste manual. (separador 'introdução de dados', coluna 15 do PIC-L)		
<b>Tarefa 1.4 - Redação do 'Relatório de Vulnerabilidades Climáticas Atuais'</b>			
<b>Tarefa 1.4</b>	<b>Anexo II</b> deste manual.	<b>Limite de entrega:</b> 27 de fevereiro de 2015	

### 3. ANEXOS - RECURSOS DE APOIO AO 'PASSO 1'

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

- Anexo I: 'Perfil de Impactos Climáticos Locais' (PI-C-L) - ficheiro em formato Excel, apresentado complementarmente ao presente documento em suporte digital.
- Anexo II: Modelo do "Relatório de Vulnerabilidades Climáticas Atuais" - ficheiro em formato Word, apresentado complementarmente ao presente documento em suporte digital.



## 4. GLOSSÁRIO

**Adaptação** – processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para resposta aos efeitos do clima atual ou expectável. Nos sistemas humanos a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos (IPCC, 2014b).

**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, D. and Lourenço, T.C., 2010).

**Frequência** – consiste no número de ocorrências de um determinado evento por unidade de tempo (ver probabilidade de ocorrência).

**Medidas de adaptação** – ações concretas 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, 2014a).

**Opções de adaptação** – alternativas/decisões para operacionalizar uma estratégia de adaptação. São a base para definir as medidas a implementar para

resposta às necessidades de adaptação identificadas. Consistem na escolha entre duas ou mais possibilidades, sendo a proteção de uma área vulnerável, a sua monitorização ou a retirada da população um exemplo (adaptado de Smit, B. and Wandel, J., 2006).

**Probabilidade de ocorrência** – normalmente definida por períodos de retorno e expressa em intervalos de tempo. A probabilidade de ocorrência ou o período de retorno refere-se ao número médio de anos entre a ocorrência de dois eventos sucessivos com uma magnitude idêntica (Andrade, C. [et al.], 2006).

**Risco** – o risco é habitualmente apresentado como a probabilidade de ocorrência de um evento, multiplicado pelo impacto causado por esse evento. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e impacto potencial (adaptado de IPCC, 2014b).

## 5. REFERÊNCIAS

Andrade, César; Pires, Henrique Oliveira; Silva, Pedro; Tabora, Rui; Freitas, Maria da Conceição - Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, Projecto 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

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

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

Preston, B.L.; Stafford-Smith, M. - Framing vulnerability and adaptive capacity assessment: Discussion paper. CSIRO Climate Adaptation Flagship Working paper No. 2., 2009. Disponível em [www:<http://www.csiro.au/org/ClimateAdaptationFlagship.html>](http://www.csiro.au/org/ClimateAdaptationFlagship.html)

Smit, Barry; Wandel, Johanna - Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change. Vol. 16. n.º 3 (2006). p. 282-292. 0959-3780

UKCIP - The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. UKCIP, Oxford, 2013

# FICHA TÉCNICA

Como citar este manual:

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

## Projeto ClimAdaPT.Local

Autores: Luís Dias, Tiago Capela Lourenço, Vanja Karadzic. CE3C/CCIAM - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)

Revisão: João Tiago Carapau (WE CONSULTANTS); Luísa Schmidt, João Ferrão, Adriana Alves (ICS-UL); Sílvia Carvalho, Susana Marreiros, Tomás Calheiros (CE3C/CCIAM - FCUL)

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

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

ISBN: 978-989-99084-8-2

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