

# ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

MUNICÍPIO



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES

Dezembro de 2016



ClimAdaPT.Local  
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



Fundo português de Carbono





## ÍNDICE

Índice .....	3
Prefácio .....	5
1. Introdução .....	7
1.1. Enquadramento do município de Guimarães .....	8
1.2. Visão Estratégica .....	11
1.3. Objetivos .....	11
1.4. Estrutura.....	12
2. Metodologia .....	13
2.1 Visão geral .....	13
2.2 Equipa técnica .....	14
2.3. Desenvolvimento da estratégia .....	15
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos.....	15
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais.....	15
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras.....	16
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação .....	18
2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação .....	19
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever .....	20
3. Alterações Climáticas .....	23
3.1 Alterações climáticas globais .....	23
3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas.....	24
3.3 O caso de Guimarães .....	26
3.4 Projeções climáticas (médias).....	27
3.4.1 Temperatura.....	27
3.4.2 Precipitação.....	29
3.4.3 Vento.....	30
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos) .....	30
3.5.1 Temperatura .....	30
3.5.2 Precipitação .....	31



---

3.5.3 Vento .....	32
4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas .....	33
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas .....	33
4.2 Capacidade de resposta atual.....	34
4.3 Impactos e vulnerabilidades projetadas .....	35
4.3.1 Impactos negativos .....	36
4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial .....	37
4.3.3 Impactos positivos e oportunidades.....	38
4.4 Avaliação do risco climático .....	39
5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação .....	41
5.1 Identificação de opções de adaptação .....	41
5.2 Avaliação de opções de adaptação .....	45
5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções .....	45
5.2.2 Análise crítica da priorização das opções.....	48
5.3 Fatores condicionantes e potenciadores.....	49
5.3.1 Perspetivas de implementação da EMAAC .....	56
6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT .....	59
6.1. Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo.....	59
6.2. Caracterização dos IGT de âmbito municipal.....	61
6.3 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal .....	62
6.4 Aspetos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal .....	65
7. Implementação e Acompanhamento .....	67
7.1 Conselho Local de Acompanhamento.....	70
8. Glossário .....	73
9. Referências Bibliográficas .....	79



Domingos Bragança

Presidente da Câmara Municipal de  
Guimarães

## PREFÁCIO

*“O clima é um bem comum, um bem de todos e para todos”*

*in CARTA ENCÍCLICA “LAUDATO SI” sobre o cuidado da Casa Comum, do Santo Padre Francisco.*

O único Planeta habitável conhecido até aos dias de hoje é a Terra. Sendo esta a nossa casa, todos temos a responsabilidade de a cuidar e preservar para as gerações vindouras.

As notícias que nos chegam ao nível global, bem como os acontecimentos ao nível local, indiciam objetivamente que a nossa casa está a sofrer graves e irreversíveis transformações sendo a sua principal causa a ação humana, colocando dramaticamente em risco as nossas vidas e a vida de todas as espécies.

Exige-se a cada um de nós a responsabilidade de intervir ativamente, introduzindo novos padrões de desenvolvimento sustentável, sem nunca comprometer os valores essenciais da cultura e identidade da nossa sociedade.

O combate às alterações climáticas faz-se, por isso, no dia-a-dia, seja nas grandes decisões, como também na forma como pensamos, planeamos, executamos e agimos.

É neste sentido que Guimarães dá o seu contributo, assumindo desde logo o compromisso de preservar e transformar o nosso território de uma forma sustentável.

A sustentabilidade introduzida e assumida na visão estratégica municipal, assenta em quatro dimensões fundamentais: sustentabilidade social; sustentabilidade ecológica; sustentabilidade económica; e sustentabilidade urbana, num ecossistema multidimensional que incrementará a qualidade de vida das pessoas.

Em linha com o conhecimento científico atual e com as metas europeias, o Município de Guimarães tem desenvolvido o seu processo de combate às alterações climáticas através de processos de mitigação e adaptação, quer através da sua adesão ao Pacto de Autarcas, utilizando como ferramenta o Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES), bem como a sua monitorização, estabelecendo as metas

essenciais para a redução de emissões de CO<sub>2</sub>, equilibrando com a política de Espaços Verdes, promovendo a sua captação num processo de descarbonização do território.

Esta visão, associada à colaboração do projeto ClimAdaPT.Local, contribui significativamente para a elaboração da **Estratégia Municipal de Adaptação para as Alterações Climáticas de Guimarães (EMAACG)**, na qual assumimos o compromisso de introduzir nos principais instrumentos de gestão autárquica a preocupação e a sensibilidade para capacitar e adaptar o território ao impacto das alterações climáticas, tornando a cidade mais verde, mais sustentável e mais resiliente, como é exemplo a reabilitação urbana desde o Parque da Cidade até a zona de Couros, com a requalificação da linha de água e a criação das bacias de retenção, evitando o risco de inundação numa das zonas mais vulneráveis do concelho.

A vontade, a coragem e a determinação em ser sucedido nesta missão confirma-se nos compromissos que assumimos para transformar Guimarães num território sustentável, pugnando pelas alterações de comportamentos nas nossas vidas e na forma de pensar e de estar.

Tornar Guimarães Mais Verde é alterar o paradigma do desenvolvimento e da gestão do território, potenciando o sentimento e a convicção que a melhoria da qualidade de vida por todos desejada é o resultado da soma das ações individuais ancoradas na responsabilidade, na partilha e na sustentabilidade.

Guimarães, Outubro de 2016.

O Presidente da Câmara Municipal

**Domingos Bragança**

# 1. INTRODUÇÃO

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

As projeções climáticas para o município de Guimarães apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no verão e no outono, intensificando a ocorrência de verões mais quentes e secos. É projetado, ainda, um aumento da frequência de ondas de calor e de eventos de precipitação intensa ou muito intensa.

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

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

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

Apesar desta EMAAC se centrar necessariamente em questões relacionadas com a adaptação, o município reconhece que é igualmente essencial a adoção de respostas de mitigação, ou seja, de ações que promovam a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Assim sendo o município promoverá, sempre que possível, a adoção de opções de adaptação que promovam igualmente a

---

<sup>1</sup> A elaboração técnica da EMAAC de Guimarães esteve a cargo de uma equipa da Câmara Municipal e da equipa do projeto ClimAdaPT.Local, cujas composições se encontram descritas no capítulo 2 e anexo I.

mitigação e que fomentem 'o correto planeamento e desenvolvimento de uma sociedade e economia resiliente, competitiva e de baixo carbono', tal como preconizado pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020).

### 1.1. ENQUADRAMENTO DO MUNICÍPIO DE GUIMARÃES

O município de Guimarães fica situado no Distrito de Braga, pertence à sub-região do Vale do Ave (NUTS III), limitado a norte e noroeste pelos municípios de Póvoa de Lanhoso e Braga, respetivamente, a sudoeste por Santo Tirso, a sul e sudoeste por Felgueiras e Vizela, a nascente pelo município de Fafe e a poente por Vila Nova de Famalicão. É atravessado por diversas vias, Estradas Nacionais e Municipais (101/ e ligação, 105, 106, 206 e ligação Silves - Fermentões), a que foi acrescentado o traçado do Itinerário Complementar 5 (IC5)/Autoestrada 7(A7) e Autoestrada 11 (A11) e o do Itinerário Principal 9 (IP9).

Possui uma área total de 240,95 km<sup>2</sup>, distribuídos pelas suas 48 freguesias das quais se destacam nove vilas: Brito, Lordelo, Moreira de Cónegos, Pevidém, Ponte, Ronfe, Serzedelo, S. Torcato e Taipas. É um município densamente povoado, com 158 124 habitantes e com uma densidade populacional de 656 hab/km<sup>2</sup> e um dos mais jovens da Europa.

No que se refere à natureza geológica, Guimarães é fundamentalmente ocupada por rochas graníticas, com pequenos afloramentos de xistos a Noroeste e Sueste do município. Ao longo dos principais cursos de água (Rio Ave, Vizela e Selho) encontram-se depósitos superficiais recentes constituídos por cascalheiras fluviais e argilas pouco espessas.

Morfologicamente o município de Guimarães é, de uma forma genérica, rodeado a noroeste pelos Montes de Outeiro e Penedice, Sameiro e Falperra, a norte pela Senhora do Monte e a sudeste pela Santa Marinha e Santa Catarina (Penha). A sul localiza-se o vale do Rio Vizela; de nordeste para sudoeste, dividindo o município, o Rio Ave com o seu extenso vale, e um dos seus afluentes – Rio Selho.

Dada a sua localização geográfica, o município de Guimarães possui um clima temperado com características mediterrânicas, com forte influência atlântica, com maior quantidade de precipitação e menor duração da estação seca.

O clima desta região, caracterizado por invernos frios e chuvosos e verões quentes e ligeiramente húmidos, com amplitudes térmicas anuais relativamente altas, devido essencialmente à sua disposição geográfica (rodeada por serras e encaixada num vale).

No município de Guimarães, as linhas de água mais representativas, além do rio Ave, são o rio Vizela e o rio Selho, sendo de referir a elevada densidade de linhas de água existentes, associada a declives suaves e perturbações de escoamento que originam zonas com drenagem deficiente traduzido por longos períodos de encharcamento e, na ocorrência de cheias em determinadas áreas durante a estação do inverno.

A área florestal do município localiza-se quase unicamente nas cumeadas, apresentando-se uniformemente distribuída por todo o município. Predomina o tipo de floresta mista de pinheiro bravo e eucalipto, como as principais espécies introduzidas, sendo de realçar alguns núcleos de folhosas,

principalmente à base de carvalho nacional. Nas zonas ribeirinhas, assim como nas linhas de água principais, ocorrem com frequência folhosas, tais como, ulmeiros, amieiros, salgueiros, choupos, que além do papel ecológico importante que assumem, caracterizam a paisagem que compartimentam.

Atualmente, o município de Guimarães constitui uma das regiões mais altamente industrializadas do país e, conseqüentemente, empregadora de abundante mão-de-obra no setor secundário. Já os setores primário e terciário apresentam uma participação inferior à média nacional. A mão-de-obra disponível é jovem, com forte participação masculina e com uma baixa qualificação.

Na arquitetura do sistema urbano desenhada no Esquema Global do PROT-N - proposta de plano, Guimarães integra a categoria das “Cidades regionais” que, “possuindo capacidades de polarização de espaços territoriais alargados por via da sua dimensão física, funcional e relacional, constituem, em conjunto com a Aglomeração Metropolitana do Porto e com as Cidades de Equilíbrio Territorial (Braga, Vila Real e Bragança), as rótulas principais da estruturação do território da Região, desempenhando funções de articulação territorial e capacidades para construir e dinamizar redes urbanas.” (PROT-N- proposta de plano)

## 1. Introdução

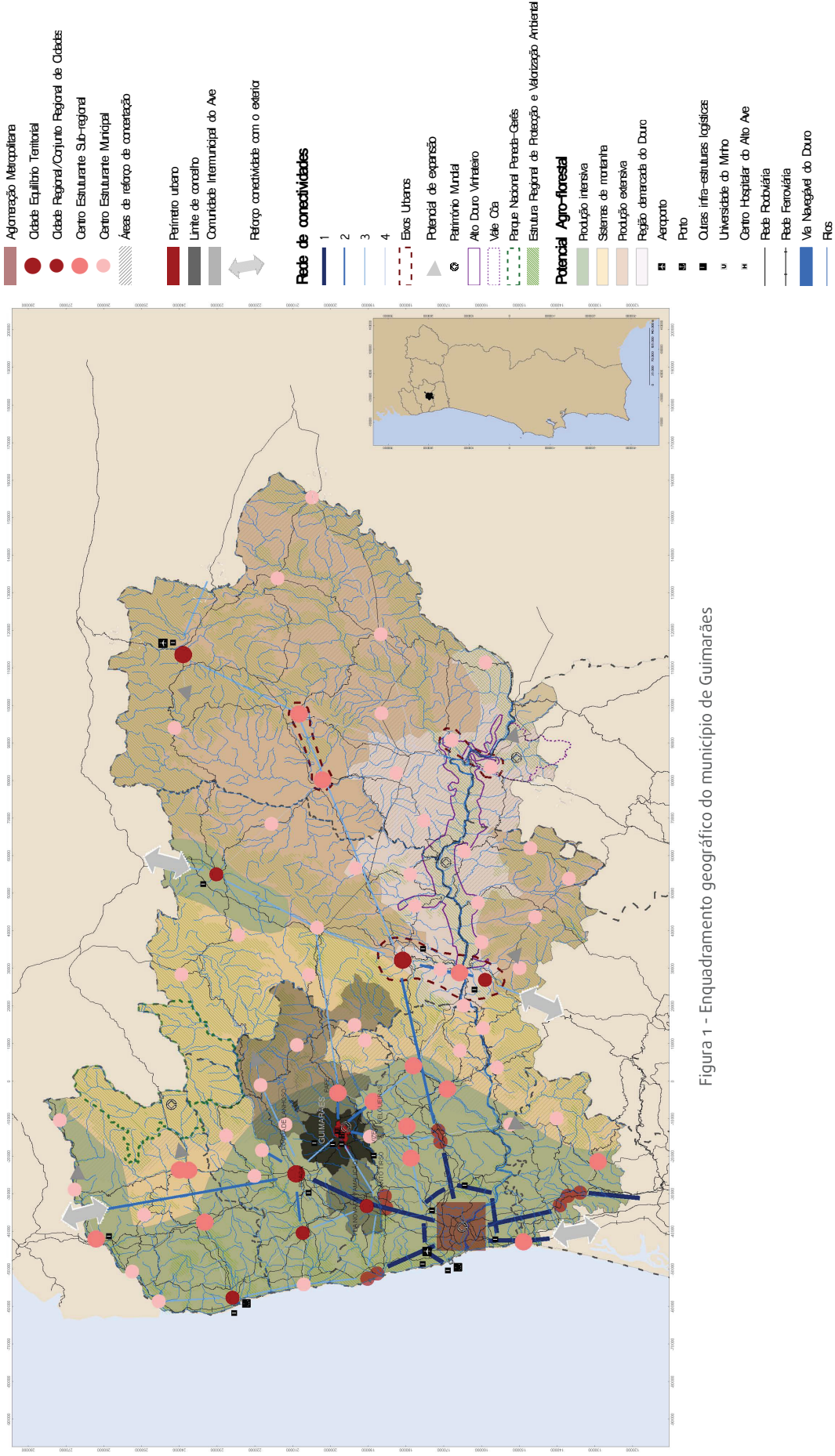


Figura 1 - Enquadramento geográfico do município de Guimarães



## 1.2. VISÃO ESTRATÉGICA

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

Desta forma, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Guimarães tem como visão estratégica:

SER MUNICÍPIO REFERÊNCIA NA ADAPTAÇÃO AOS EFEITOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, ATRAVÉS DA IMPLEMENTAÇÃO DE PROCESSOS DE MELHORIA CONTÍNUA NA ATUAÇÃO MUNICIPAL, EM PROL DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO.

## 1.3. OBJETIVOS

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

- **Participar, Sensibilizar e Divulgar o conhecimento sobre Alterações Climáticas** – divulgar, promover o conhecimento sobre as alterações climáticas e suscitar a participação sobre os impactos e vulnerabilidades sobre os sistemas naturais, o tecido económico e social e sobre a vida dos cidadãos através da integração dos agentes sociais na elaboração, aplicação e avaliação da EMAAC.
- **Reduzir a Vulnerabilidade aos eventos climáticos extremos e Aumentar a Capacidade de Resposta** – desenvolver mecanismos de prevenção e controle ao nível local do fenómeno das alterações climáticas, bem como otimizando a capacidade de resposta em caso de ocorrências extremas, restabelecendo rapidamente a normalidade. Constitui o cerne da EMAAC e corresponde ao trabalho de identificação, priorização e aplicação das principais medidas de adaptação às alterações climáticas à escala local.
- **Cooperar a Nível Nacional** – contribuir para a responsabilização do município em cooperar com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC).
- **Partilhar boas práticas ao nível europeu** - considerando as redes internacionais existentes sobre alterações climáticas, é objetivo divulgar e disseminar os episódios extremos de eventos climáticos, bem como as soluções encontradas, a fim de partilhar experiências e boas práticas implementadas de nível local.



### 1.4. ESTRUTURA

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

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

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

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

O capítulo 4 (IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS) descreve os principais impactos e as vulnerabilidades climáticas já observadas assim como as que são projetadas para o município de Guimarães, com base numa exaustiva pesquisa, recolha e tratamento de informação sobre a temática.

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

O capítulo 6 (ORIENTAÇÕES PARA INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL) analisa o âmbito de concretização, em termos territoriais, das opções de adaptação identificadas, através da avaliação da sua potencial transposição para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal, com o objetivo de apresentar um conjunto de orientações nesse sentido.

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

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

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 VISÃO GERAL

A Câmara Municipal (CM) de Guimarães iniciou em 2015, no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local, o desenvolvimento da sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC). Como participante no projeto e contando com o apoio de uma equipa técnica própria, a CM de Guimarães seguiu uma metodologia de base designada por ADAM (*Apoio à Decisão em Adaptação Municipal*), que guiou a elaboração desta estratégia, ao longo de um conjunto de etapas e tarefas específicas.

A metodologia ADAM foi desenvolvida integralmente no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local<sup>2</sup> tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP<sup>3</sup> (*UK Climate Impacts Programme*).

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

- a. Quais os principais riscos climáticos que afetam ou poderão vir a afetar o território municipal e as decisões da CM de Guimarães?
- b. Quais as principais ações de adaptação necessárias e disponíveis para responder a esses riscos climáticos?

A metodologia ADAM é composta por seis passos interrelacionados (ver Figura 2), formando um ciclo de desenvolvimento estratégico. Como seria de esperar esta metodologia não produz, instantaneamente, uma estratégia de adaptação, apresentando antes um quadro conceptual e um conjunto de recursos de apoio à produção da informação necessária ao desenvolvimento de uma EMAAC como a de Guimarães. Uma vez que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, este ciclo ADAM deverá ser repetido múltiplas vezes ao longo do tempo de forma a incorporar novos conhecimentos e a responder a novas necessidades.

A presente estratégia é o resultado da primeira aplicação da metodologia ADAM ao município de Guimarães. Os seis passos do ciclo ADAM são:

1. Preparar os trabalhos;
2. Identificar vulnerabilidades atuais;
3. Identificar vulnerabilidades futuras;
4. Identificar opções de adaptação;
5. Avaliar opções de adaptação;

---

<sup>2</sup> <http://climadapt-local.pt/>

<sup>3</sup> <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

## 2. Metodologia

---

### 6. Integrar, monitorizar e rever.

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

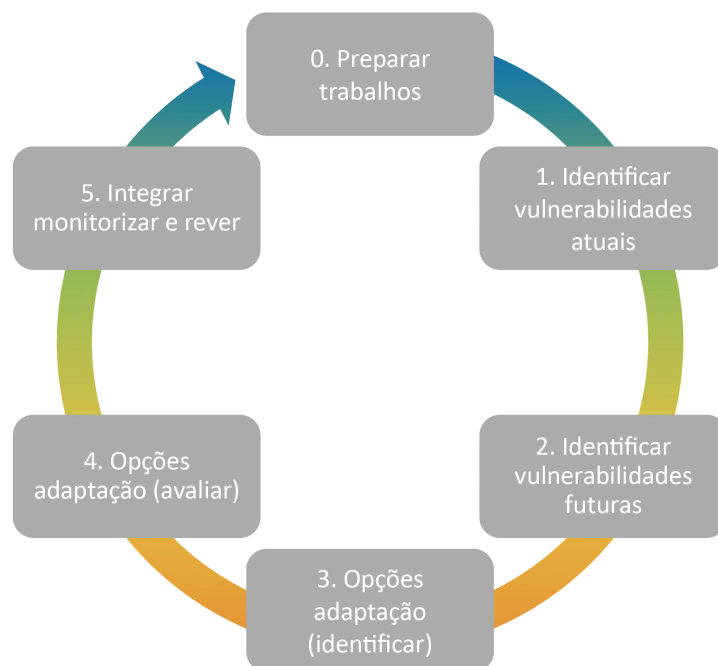


Figura 2 - Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local

### 2.2 EQUIPA TÉCNICA

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

- Hugo Torrinha (licenciado em Engenharia Florestal, mestre em Geografia, especialização em Planeamento e Gestão do Território)  
[Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente]
- Mariana Oliveira (licenciada em Geografia e Planeamento)  
[Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento]

A equipa técnica recebeu formação específica sobre a aplicação da metodologia e todo o trabalho foi desenvolvido, acompanhado e apoiado pela equipa do projeto ClimAdaPT.Local (ver anexo I).

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

## 2.3. DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

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

### 2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos

O passo zero da metodologia ADAM teve como principais objetivos:

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

Este passo consistiu em quatro tarefas sequenciais:

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

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

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

### 2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais

A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente (Figura 3). A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação (IPCC, 2014).

As vulnerabilidades climáticas futuras consistem nos impactos expectáveis causados pela combinação da exposição ao clima futuro - obtida através de diferentes projeções climáticas - da sensibilidade dos elementos expostos a esse clima e da capacidade de adaptação (Figura 3).

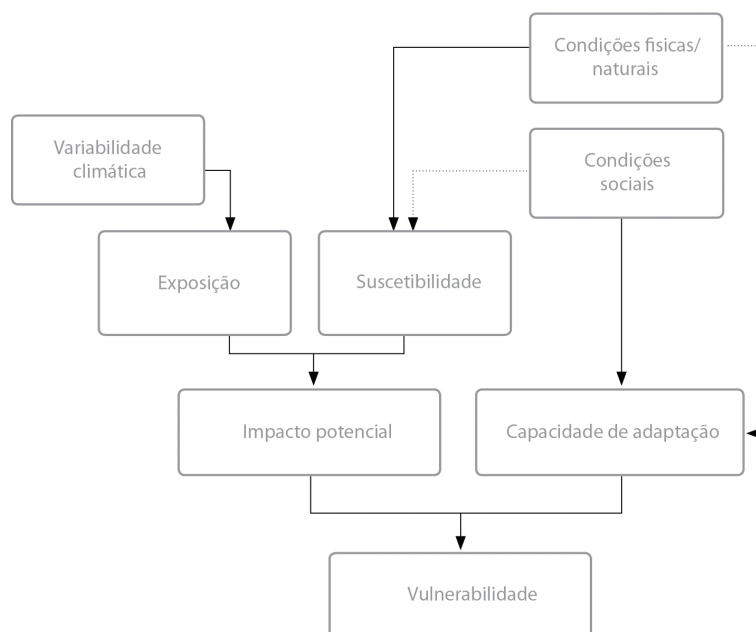


Figura 3 - Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (fonte: Fritzsche *et al.* 2014)

O passo 1 da metodologia ADAM pretendeu apoiar a análise dos diferentes aspetos relacionados com a vulnerabilidade ao clima atual no município de Guimarães. Para este fim foi desenvolvido um Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) que permitiu, de forma sistemática, identificar fontes e reunir informação sobre os principais eventos meteorológicos a que o município esteve exposto entre 2000 e 2014 (15 anos).

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

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

### 2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras

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

- Compreender melhor como o clima poderá mudar, através da utilização de projeções (cenários climáticos) até ao final do século;
- Identificar quais os principais impactos/riscos climáticos associados a essas projeções;

- Criar uma base de identificação de setores, atividades e grupos sociais especialmente vulneráveis a esses potenciais riscos;
- Avaliar a vulnerabilidade climática atual e sua evolução futura do parque edificado no município em termos do conforto térmico dos seus ocupantes (Ferramenta BldAdaPT).

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

Tendo em consideração estas projeções climáticas e os respetivos impactos potenciais, foram ainda analisados no passo 2 os níveis de risco associados a esses impactos e a sua evolução ao longo de três períodos temporais (presente, meio do século e final do século). Por fim, foram identificados e priorizados os principais riscos (diretos e indiretos), bem como as potenciais oportunidades (impactos positivos) que possam exigir uma resposta ao nível da adaptação. De forma a visualizar a evolução dos riscos, foi utilizada uma matriz de risco para cada um dos períodos considerados (Figura 4).

$$\text{Risco} = \text{Frequência da ocorrência} \times \text{Consequência do impacto}$$

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

Frequência de ocorrência do evento	Alta			<b>Maior risco Prioridade elevada</b>
	Média			
	Baixa	<b>Menor risco Prioridade baixa</b>		
		Baixa	Média	Alta
		Consequência do impacto		

Figura 4 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

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

## 2. Metodologia

---

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

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

### 2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação

O passo 3 da metodologia ADAM teve dois objetivos:

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

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

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

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

mercados ambientais), investigação e desenvolvimento (por exemplo, no domínio das tecnologias), e a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas sociais (por exemplo, parcerias) apropriadas.

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

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

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

### 2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação

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

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

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

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



## 2. Metodologia

---

- Dar a conhecer algumas das metodologias geralmente aplicadas na avaliação económica de opções de adaptação (características, aplicabilidade, vantagens e limitações);
- Permitir uma reflexão sobre a contribuição da avaliação económica na adoção (ou rejeição) de opções de adaptação à escala municipal;
- Fundamentar os processos de avaliação e priorização de opções de adaptação em abordagens de avaliação económica, de forma a permitir uma posterior aplicação prática deste tipo de metodologias no município.

Relativamente ao envolvimento dos atores-chave locais neste processo foi realizado no dia 9 de dezembro, no Laboratório da Paisagem de Guimarães, um *workshop* com atores-chave locais previamente mapeados no passo 0, cujos objetivos foram:

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

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

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

### 2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever

O passo 5 da metodologia teve como objetivos:

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

para o município de Guimarães, assim como apresentar uma proposta para a sua implementação, monitorização e revisão.

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

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

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



## 3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

### 3.1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS

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

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do IPCC (2013), o aquecimento do sistema climático é inequívoco, estimando-se que as concentrações de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera **terrestre** tenham aumentado em 40% desde o período pré-industrial, devido principalmente à queima de combustíveis fósseis e a alterações de usos do solo. As mais recentes evidências apontam para que a atual concentração atmosférica de Gases com Efeito de Estufa (GEE) não tenha tido precedentes pelo menos nos últimos 800 mil anos. Por exemplo, o período de 1983 a 2012 foi provavelmente o período de 30 anos mais quente dos últimos 1400 anos e cada uma das últimas 3 décadas foi sucessivamente a mais quente desde 1850.

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

O relatório do IPCC refere também que é praticamente certo<sup>4</sup> que na maioria das áreas continentais aumente a frequência de extremos de calor, ao contrário dos extremos de frio que serão cada vez menos frequentes, tanto em termos diários como sazonais. Um exemplo de eventos extremos são as ondas de calor, em relação às quais se espera um aumento da frequência e também da duração. No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. As alterações na precipitação não serão uniformes.

Por exemplo, em muitas das regiões secas das latitudes médias e subtropicais, é provável<sup>4</sup> que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente<sup>4</sup> aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é também muito provável<sup>4</sup> que os eventos de precipitação extrema se tornem mais frequentes e intensos, na maioria das superfícies continentais das latitudes médias e nas regiões tropicais húmidas.

---

<sup>4</sup> No AR5 os termos “praticamente certo”, “muito provável” e “provável” são usados para indicar probabilidades de ocorrência entre 99-100%, 90-100%, e entre 66-100%, respetivamente (IPCC, 2013).

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

#### 3.2 PRESSUPOSTOS, METODOLOGIAS E INCERTEZAS

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

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX<sup>5</sup> a partir de dois modelos globais:

- Modelo 1: SMHI-RCA4 (regional), a partir do MOHC-HadGEM2 (global);
- Modelo 2: KNMI-RACMO22E (regional), a partir do ICHEC-EC-EARTH (global).

A elaboração de projeções climáticas pressupõe a utilização de cenários de emissões de GEE como dados de entrada (*inputs*) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCPs) (IPCC, 2013). Estes cenários representam possíveis evoluções socioeconómicas e respetivas emissões de GEE.

A partir de uma concentração atual de CO<sub>2</sub> que ronda as 400 ppm (partes por milhão) dois RCPs foram utilizados nesta estratégia:

- RCP4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP8.5: uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO<sub>2</sub> de 950 ppm no final do século.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são geralmente representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo em representar adequadamente os variados fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas.

No caso dos modelos utilizados nesta estratégia esta representação foi de aproximadamente 11 km (0,11°). Foi selecionado um ponto da grelha dentro do município de Guimarães para o qual foram obtidos os valores diários das seguintes variáveis climáticas:

- Temperatura (máxima, média e mínima);
- Precipitação (acumulada);
- Velocidade do vento (máxima).

---

<sup>5</sup> <http://wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/>

De forma a apoiar o desenvolvimento da EMAAC de Guimarães, as projeções destas três variáveis foram analisadas até ao final do século, para os seus valores médios anuais e anomalias (potenciais alterações), relativamente ao clima atual.

Desta forma, para cada uma destas variáveis climáticas foram calculadas médias mensais, sazonais e anuais, assim como alguns indicadores relativos a eventos extremos. Os indicadores e índices utilizados para este tipo de extremos foram:

- Número de dias de verão (temperatura máxima superior ou igual a 25°C);
- Número de dias muito quentes (temperatura máxima superior ou igual a 35°C);
- Número de dias de geada (temperatura mínima inferior ou igual a 0°C);
- Número de noites tropicais (temperatura mínima superior ou igual a 20°C);
- Número e duração de ondas de calor (número de dias em que a temperatura máxima diária é superior a 5°C relativamente ao valor médio do período de referência, num período consecutivo mínimo de 6 dias);
- Número de dias de chuva (precipitação superior ou igual a 1 mm);
- Vento moderado a forte, ou superior (ventos superiores a 30 km/h).

De forma a identificar as potenciais alterações (anomalias) projetadas entre o clima atual e futuro, todos os cálculos foram simulados para três períodos de trinta anos (normais climáticas):

- 1976-2005 (clima atual);
- 2041-2070 (médio-prazo);
- 2071-2100 (longo-prazo).

A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos relativamente ao período de referência (neste caso os dados simulados para 1976-2005).

Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio (viés) relativamente aos dados observados. Relativamente aos dados para Guimarães, este viés (que se pressupõe irá ser mantido ao longo do tempo) pode ser observado na comparação entre os dados modelados e os observados para a média mensal da temperatura máxima (Figura 5).

### 3. Alterações Climáticas

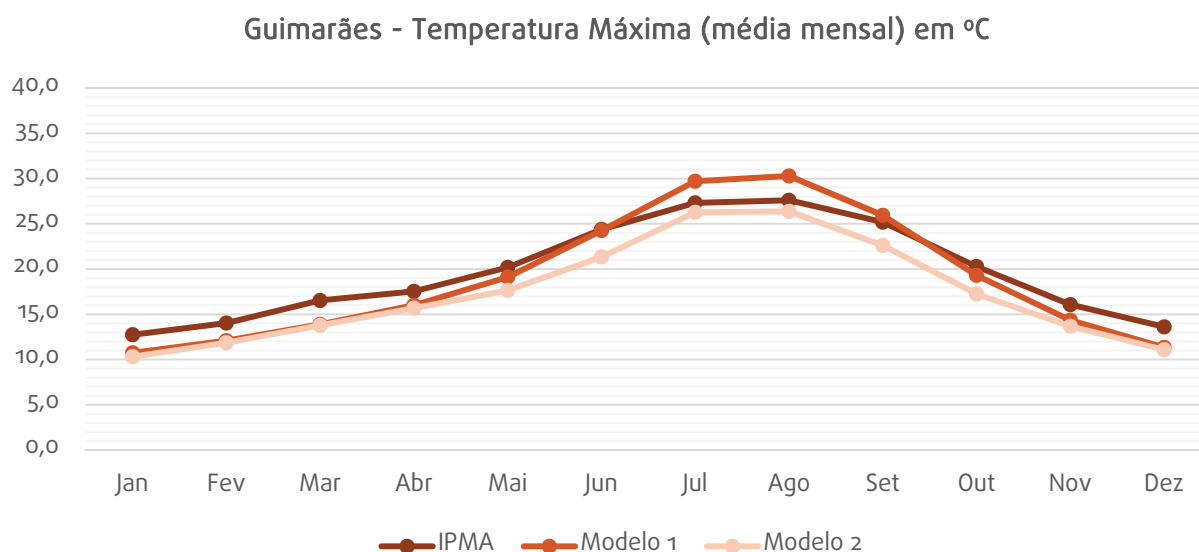


Figura 5 - Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente (1976-2005)

As projeções da precipitação foram corrigidas utilizando dados observados, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), utilizando um método designado por “*delta change*” (Hay et al., 2000). Este método consiste no cálculo das diferenças (anomalias) entre as projeções futuras e o histórico modelado e a posterior adição dessa anomalia à série mensal observada.

#### 3.3 O CASO DE GUIMARÃES

O município de Guimarães localiza-se no noroeste de Portugal, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csb (temperado com verão seco e suave) segundo a classificação de Köppen-Geiger<sup>6</sup>.

As principais alterações climáticas projetadas para o município de Guimarães são apresentadas de forma resumida na Figura 6 e detalhadas nas secções seguintes. O conjunto global dos dados projetados para o município pode ser encontrado no anexo IV.

<sup>6</sup> <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>



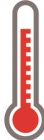





Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p><b>Média anual</b> Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 3% e 23% no final do século.</p> <p><b>Precipitação sazonal</b> Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (entre -18% e +15%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 5% e 32% na primavera e entre 9% e 35% no outono.</p> <p><b>Secas mais frequentes e intensas</b> Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 29 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].</p>
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<p><b>Média anual e sazonal</b> Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono e verão (entre 2°C e 6°C).</p> <p><b>Dias muito quentes</b> Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (<math>\geq 35^{\circ}\text{C}</math>), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas <math>\geq 20^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p><b>Ondas de calor</b> Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p>
	 Diminuição do número de dias de geada	<p><b>Dias de geada</b> Diminuição acentuada do número de dias de geada.</p> <p><b>Média da temperatura mínima</b> Aumento da temperatura mínima, entre 1°C e 4°C no inverno, sendo maior (entre 2°C e 5°C) no verão e outono.</p>
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<p><b>Fenómenos extremos</b> Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares <i>et al.</i>, 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].</p>

Figura 6 - Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Guimarães até ao final do século

## 3.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

### 3.4.1 Temperatura

Ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século, no município de Guimarães (Tabela 1). Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,5 e 2,8°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,6 e 4,4°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).



### 3. Alterações Climáticas

Tabela 1 - Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	1	13,4	↗ 2,1	↗ 2,5	↗ 2,8	↗ 4,4
	2	11,6	↗ 1,5	↗ 1,6	↗ 2,0	↗ 3,8

No que diz respeito às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos projetam aumentos para todos os meses, até ao final do século (Figura 7). No entanto, estas projeções apresentam diferentes amplitudes e variações sazonais, com o modelo 1 a projetar anomalias mais pronunciadas, para ambos os cenários.

As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e outono. Por exemplo, relativamente às projeções para o mês de agosto (um dos mais quentes), as anomalias podem variar entre aumentos de 2,4-4,1°C (meio do século) e 2,4-6,1°C (final do século). As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão e outono (até 5°C) (ver anexo IV para todas as figuras).

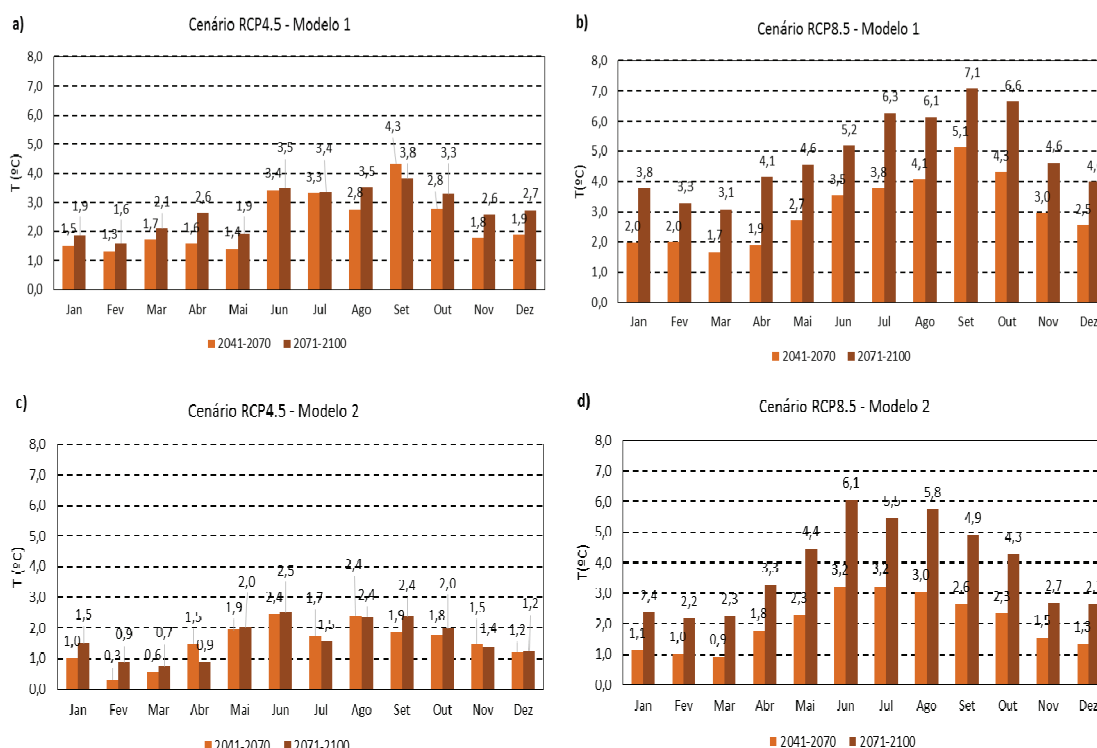


Figura 7 - Projeção das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Guimarães

### 3.4.2 Precipitação

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média anual no município de Guimarães, até ao final do século (Tabela 2). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 3% a 23%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 1658 mm no município.

Tabela 2 - Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Guimarães

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	1658	↓ -125	→ -47	↓ -350	↓ -387
	2		↓ -158	↓ -207	↓ -120	↓ -118

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação apontam para reduções na primavera (com variações entre 5% a 32%), verão (14% a 39%) e outono (9% a 35%) (Figura 8). Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 18% e um aumento de 15%. Os dados referentes a estas médias sazonais encontram-se no anexo IV.

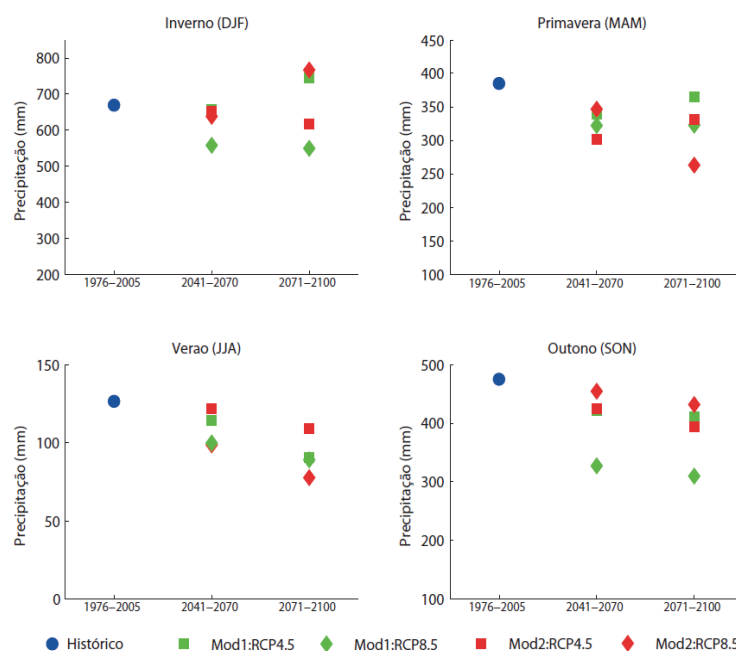


Figura 8 - Projeções da precipitação média (mm) por estação do ano (médias sazonais), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século

### 3. Alterações Climáticas

#### 3.4.3 Vento

Considerando ambos os modelos e cenários futuros, as projeções da média anual da velocidade máxima (diária) do vento apontam para uma diminuição entre 0,2 e 0,6 km/h até ao final do século (Tabela 3).

No entanto, esta tendência deve ser encarada com prudência, uma vez que existe uma grande incerteza relativa à modelação climática do vento, e porque não foi possível validarem-se os resultados a partir de dados observados devido à sua indisponibilidade em tempo útil. Portanto, a diminuição da média anual da velocidade máxima do vento (diária) não deve ser admitida de forma inequívoca, mas considerar-se que esta variável pode manter-se constante até ao final do século.

Tabela 3 - Projeção das anomalias da média anual da velocidade máxima (diária) do vento (km/h), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	1	21,7	→ -0,3	→ -0,3	→ -0,3	→ -0,6
	2	20,2	→ -0,4	→ -0,5	→ -0,4	→ -0,2

Relativamente às médias sazonais dos valores máximos (diários) da velocidade do vento, projetam-se diminuições no outono e inverno (até 7%) e variações demasiado pequenas na primavera (entre -1% e 1%) e verão (até 2%), o que não permite concluir uma tendência clara. Os dados referentes aos valores sazonais encontram-se no anexo IV.

### 3.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

#### 3.5.1 Temperatura

Tal como para a temperatura média **anual**, ambos os modelos e cenários projetam, ao longo do século, um aumento dos valores extremos de temperatura, com exceção do número de **dias** de geada para os quais se projeta uma diminuição (Tabela 4).

Consoante o cenário escolhido, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 23 e 60 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 2 e 46 dias), para o final do século. Em relação ao número total de ondas de calor (para períodos de 30 anos), ambos os modelos e cenários apontam para um aumento da sua frequência já no período de 2041-2070 (anomalia entre 77 e 119 dias).

No entanto, no que diz respeito à duração média destas ondas de calor, as projeções não apresentam uma tendência clara ao longo do século. As projeções em ambos os modelos e cenários apontam ainda para um aumento do número médio de noites tropicais (entre 6 e 33 noites) até ao final do século, e para uma diminuição no número médio de dias de geada que, até ao final do século, poderão diminuir até próximo de zero.

Tabela 4 - Projeção das anomalias dos indicadores e índices de extremos para a temperatura, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias de verão por ano	1	87	↗ 31	↗ 39	↗ 34	↗ 58
	2	62	↗ 22	↗ 23	↗ 34	↗ 60
Nº médio de dias muito quentes por ano	1	10	↗ 20	↗ 28	↗ 21	↗ 46
	2	0	↗ 3	↗ 2	↗ 5	↗ 19
Nº total de ondas de calor	1	36	↗ 96	↗ 64	↗ 119	↗ 105
	2	51	↗ 77	↗ 45	↗ 103	↗ 101
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	1	8,5	↗ 0,4	→ -0,1	↗ 0,8	↗ 1,6
	2	8,2	→ -0,3	→ -1,0	→ 0,2	↗ 1,7
Nº médio de noites tropicais por ano	1	7	↗ 11	↗ 10	↗ 17	↗ 33
	2	0	↗ 2	↗ 6	↗ 3	↗ 21
Nº médio de dias de geada por ano	1	11	↘ -8	↘ -10	↘ -8	↘ -11
	2	44	↘ -14	↘ -17	↘ -17	↘ -33

### 3.5.2 Precipitação

Em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 11 e 29 dias) no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século (Tabela 5).

Tabela 5 - Projeção das anomalias dos indicadores de extremos para a precipitação, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Guimarães

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias de chuva por ano	1	121	↘ -14	↘ -13	↘ -19	↘ -29
	2	142	↘ -10	↘ -11	↘ -9	↘ -19

### 3. Alterações Climáticas

Em termos sazonais, é projetado um decréscimo no número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada no outono (até 9 dias). Os dados referentes aos valores médios sazonais de precipitação encontram-se no anexo IV.

#### 3.5.3 Vento

Em termos de extremos de velocidade do vento, ambos os modelos e cenários projetam uma diminuição no número (médio) de dias com vento moderado a forte ou superior, até ao final do século (entre 1 e 10 dias) (Tabela 6). No entanto, estes dados devem ser interpretados com algum cuidado, porque tal como foi mencionado anteriormente em relação à velocidade máxima (diária) do vento, existe uma grande incerteza associada à modelação desta variável.

Tabela 6 - Projeção das anomalias dos indicadores de extremos para a velocidade do vento, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Guimarães

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias com vento moderado a forte, ou superior	1	42,1	↘ -4,3	↘ -7,6	↘ -4,5	↘ -9,9
	2	34,7	↘ -3,1	↘ -5,6	↘ -3,2	⇒ -1,3

## 4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

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

### 4.1 IMPACTOS E VULNERABILIDADES OBSERVADAS

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

O levantamento dos eventos climáticos adversos que afetaram o município de Guimarães nos últimos 15 anos (2000-2014) foi realizado através de uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais, artigos científicos, imprensa local, regional e nacional, recolha de informação junto de outras entidades, dados e relatórios do IPMA, entre outros relatórios técnicos e teses académicas.

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

- Precipitação excessiva (cheias/inundações);
- Vento forte.

A Tabela 7 resume os principais impactos associados a eventos climáticos observados para o município de Guimarães. Uma descrição mais pormenorizada do levantamento efetuado (PIC-L), das consequências específicas, das vulnerabilidades e dos principais setores afetados encontra-se no anexo III.

Tabela 7 - Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município de Guimarães

1.0 Precipitação excessiva/cheias e inundações
1.1 Condicionamentos de tráfego
1.2 Danos em edifícios e seu conteúdo
1.3 Danos para as viaturas
1.4 Danos em infraestruturas

## 4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

2.0 Temperaturas elevadas e ondas de calor (podendo ser acompanhadas por vento forte)
2.1 Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios
3.0 Precipitação excessiva/danos
3.1 Alterações na biodiversidade
3.2 Danos em edifícios e seu conteúdo
3.3 Danos para as telecomunicações
3.4 Danos para a vegetação
3.5 Danos para as cadeias de produção (produção agrícola)
3.6 Danos em infraestruturas
3.7 Condicionamentos de tráfego
3.8 Falhas de energia/queda de cabos
3.9 Interrupção/redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade
4.0 Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes
4.1 Condicionamentos de tráfego
4.2 Acidentes viários/danos para as viaturas
4.3 Danos em edifícios e seu conteúdo
4.4 Danos em infraestruturas
5.0 Vento forte
5.1 Condicionamentos de tráfego
5.2 Danos em edifícios e seu conteúdo
5.3 Danos para a vegetação
5.4 Danos para as viaturas
5.5 Falhas de energia/queda de cabos
5.6 Danos em infraestruturas

### 4.2 CAPACIDADE DE RESPOSTA ATUAL

Ao longo do período em análise (15 anos entre 2000 e 2014) e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o município de Guimarães tem procurado responder de forma célere e eficaz a cada ocorrência. Para tal, na maioria das situações, a resposta dada tem sido integrada e resultante do esforço e da ação conjunta de múltiplas e variadas entidades, das quais se destacam:

- Administração Regional de Saúde do Norte (ARS Norte);
- Agência Portuguesa do Ambiente (ARH Norte);
- Associação de Silvicultores do Vale do Ave;
- Centros de Saúde;
- Comando Distrital de Operações de Socorro de Braga (CDOS Braga);
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR Norte);
- Corporações de Bombeiros de Guimarães e Taipas;
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP-N);
- Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Hospital da Senhora da Oliveira, Guimarães EPE;
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF);

- Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM);
- Juntas de Freguesia;
- Polícia Municipal;
- Polícia de Segurança Pública (PSP);
- Proteção Civil Municipal;
- Vimágua E.I.M., S.A.;
- Vitrus Ambiente, EM, SA.

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, identifica-se o Serviço Municipal de Proteção Civil como principal colocutor e acionador de recursos em casos de eventos extremos. No entanto existem outros serviços municipais que têm desempenhado um papel preponderante na resposta, destacando-se o Gabinete Técnico Florestal, a Polícia Municipal, o Departamento de Obras Municipais, o Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente e o Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento.

Na análise efetuada, considera-se que a capacidade de resposta tem sido eficaz. Em relação ao longo-prazo e à aprendizagem com eventos passados, refiram-se a título de exemplo as questões relacionadas com as inundações que têm afetado a zona baixa da cidade de Guimarães, cujas medidas adotadas a nível municipal, nomeadamente com a construção das bacias de retenção, permitiram uma redução da vulnerabilidade desta área em caso de inundações repentinas. Num período dos primeiros 10 meses de funcionamento, com 87 ciclos de enchimento e esvaziamento, estas construções evitaram as inundações que eram recorrentes nesta zona da cidade.

### 4.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES PROJETADAS

As alterações climáticas projetadas e descritas no capítulo 3 poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas do município de Guimarães. Estas alterações poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos, nas áreas e setores já afetados atualmente ou em novas áreas e setores. A evolução e interação entre os fatores climáticos e não-climáticos (sociais, demográficos, ocupação do território, planeamento, entre outros) são de particular importância uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos climáticos futuros.

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

- Identificação dos principais eventos climáticos (diretos e indiretos) que poderão afetar o município, tendo em atenção as projeções climáticas;
- Identificação e descrição dos principais impactos das alterações climáticas tanto em termos de impactos negativos (ameaças), como positivos (oportunidades);



## 4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

---

- Identificação e avaliação dos riscos climáticos que o município já enfrenta (riscos climáticos atuais prioritários) e o seu potencial agravamento ou desagravamento em cenários de alterações climáticas (riscos climáticos futuros prioritários);
- Identificação de riscos não climáticos e sua importância relativamente aos riscos climáticos;
- Consciencialização sobre as incertezas associadas às projeções climáticas (cenários climáticos) e sua influência na tomada de decisão em adaptação.

### 4.3.1 Impactos negativos

Os resultados obtidos indicam que os principais impactos climáticos negativos diretamente e indiretamente projetados para o município poderão vir a estar associados a:

- Maior número de episódios de cheias no Rio Ave e com maior amplitude, sendo previsível mudança ao nível da governança com a entidade gestora da barragem de Andorinhas e o Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC). Estes serão mais graves do que no passado podendo afetar maior número de edifícios (incluindo equipamentos), infraestruturas (nomeadamente, danos em vias de comunicação, deficiente funcionamento das infraestruturas de águas residuais e pluviais) e grupos sociais. Para além disso, esta modificação no clima poderá provocar:
  - instabilidade das margens dos cursos de água;
  - destruição de culturas e infraestruturas de apoio;
  - perda de bens e serviços;
  - encharcamento dos solos, causando a redução da capacidade de cultivar.
- Maior número de danos resultantes da precipitação excessiva com maior gravidade. Estes serão mais graves do que no passado podendo afetar maior número de edifícios, infraestruturas e grupos sociais mais vulneráveis. Poderá resultar em condicionamentos de tráfego/encerramento de vias, devido principalmente à queda de ramos/árvores e ao abatimento /rotura de pavimentos e na destruição das culturas e da biodiversidade (fauna e flora);
- Maior número de deslizamentos, efeitos das alterações no solo causados pelo aumento dos incêndios florestais. Estes serão mais graves do que no passado, podendo originar condicionamentos de tráfego/encerramento de vias, perdas de solo, destruição das culturas e da biodiversidade e danos em edifícios e/ou conteúdo;
- Maior número de episódios de inundações e com maior amplitude, sendo previsível mudança ao nível da gestão dos cursos de água urbanos. Se nada se fizer estes serão mais graves do que no passado podendo afetar maior número de edifícios (principalmente caves e garagens), infraestruturas e grupos sociais mais vulneráveis. Poderá ainda provocar a instabilidade das margens dos cursos de água e a destruição da flora ripícola;
- Ocorrência de danos, resultantes de vento forte, com maior gravidade. Estes serão mais graves do que no passado podendo afetar maior número de edifícios (incluindo equipamentos), infraestruturas (provocando, nomeadamente, falhas de energia/queda de cabos elétricos) e

grupos sociais, resultando em condicionamentos de tráfego/encerramento de vias e na destruição da biodiversidade (principalmente resultante da queda de árvores). Os ventos fortes poderão ainda provocar destruição de culturas e infraestruturas de apoio;

- Maior número de incêndios florestais com origem humana e aumento dos grandes incêndios florestais (>100 ha), não sendo previsível mudança de comportamentos. Estes serão mais graves que no passado podendo afetar maior número de edifícios. Para além disso, estas ocorrências poderão provocar a redução do potencial florestal, aumentos das pragas e perdas de rendimento, o aumento de espécies invasoras e a perda de biodiversidade. As temperaturas elevadas/ondas de calor poderão ainda provocar uma redução da qualidade das culturas tendo como consequência perdas de produtividade. Poderá ainda levar à degradação das infraestruturas devido ao calor excessivo (deformação do asfalto devido a derretimento) e originar uma diminuição do conforto térmico dos edifícios e do conforto bioclimático das áreas urbanas;
- Alterações no estilo de vida da população afetada;
- Realojamento da população afetada;
- Degradação de sistemas ecológicos e perda da biodiversidade (fauna e flora);
- Alteração e/ou condicionamento da atividade agrícola;
- Impedimento de usufruto, para recreio e lazer de espaços de grande qualidade;
- Aumento das despesas na prevenção e intervenção em situações de crise, nomeadamente com recursos humanos (principalmente, despesas relacionadas com horas extraordinárias), materiais (sobretudo no que diz respeito aos meios móveis de desobstrução de sarjetas e sumidouros) e financeiros (nomeadamente, aumento de indemnizações e agravamento dos seguros);
- Maior incidência de problemas de saúde;
- Episódios de poluição associados às inundações causadas pela precipitação excessiva;
- Aumento do consumo de eletricidade resultado da utilização de ar condicionado;
- Aumento das concentrações de gases com efeito de estufa na atmosfera.

O quotidiano das populações também será fortemente afetado por estes episódios sobretudo no que respeita a problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços, sendo que a população economicamente mais desfavorecida continuará a ser aquela que apresenta maior vulnerabilidade. As comunidades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são as pessoas idosas, as pessoas com dificuldades de mobilidade, os produtores florestais, os agricultores e os grupos com atividades ao ar livre e desportistas.

#### **4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial**

A vulnerabilidade de grupos sensíveis faz-se sentir também ao nível do conforto térmico atual e futuro nas habitações do município. De acordo com o estudo efetuado para as diversas habitações em Guimarães

classificaram-se as diversas freguesias<sup>7</sup> quanto à sua vulnerabilidade climática em termos de conforto térmico dos residentes numa escala de 1 (pouco vulnerável) a 20 (muito vulnerável). Esta classificação considera não só as características climáticas atuais e futuras para o município, como também o tipo de construção e climatização do parque edificado e, por fim, a capacidade dos residentes de se adaptarem para reduzirem o seu desconforto térmico.

Em termos de vulnerabilidade ao conforto térmico ao longo de toda a estação de arrefecimento prevê-se que as freguesias de Guimarães passem de uma classe de vulnerabilidade atual entre 7 a 10 (para o Conde, menos vulnerável e para Aldão, Castelões, Rendufe, Souto (Santa Maria), Candoso (Santiago), Briteiros (Santo Estêvão), Prazins (Santo Tirso), Sande (São Clemente), São Paio e Tabuadelo no extremo superior) para uma vulnerabilidade futura máxima que poderá variar entre 10 e 12 (com Calvos, Conde, Costa, Gémeos, Oleiros, Sande (São Cristóvão), Candoso (São Martinho) e São Sebastião no extremo inferior e para Barco, Castelões, Gondar, Guardizela, Briteiros (Salvador), Souto (Santa Maria), Candoso (Santiago), Briteiros (Santo Estêvão), São Paio e Tabuadelo mais vulneráveis). Em termos de ondas de calor futuras estima-se que cerca de 21 568 residentes serão muito vulneráveis ao desconforto térmico nas habitações no verão. Estas são pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias de Guimarães com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em cenários de onda de calor. As estimativas mais detalhadas encontram-se sumariadas na ficha de avaliação de vulnerabilidades climáticas do conforto térmico no anexo V.

#### 4.3.3 Impactos positivos e oportunidades

Apesar destes impactos negativos, é possível identificar algumas oportunidades decorrentes das alterações climáticas, que devem ser consideradas, tendo em vista o desenvolvimento futuro do município. Estas oportunidades decorrem principalmente de episódios de inundações causadas pela precipitação excessiva e vento forte e consistem em:

- Beneficiar as infraestruturas danificadas;
- Aumentar da fertilidade dos solos, resultado das cheias/inundações;
- Requalificar o elenco florístico nas zonas afetadas;
- Realizar podas de manutenção e avaliar periodicamente o estado sanitário do arvoredos;
- Criar novos espaços de verdes de utilização coletiva;
- Aumentar do valor turístico da cidade;
- Identificar e avaliar a oportunidade da alteração das características próprias dos locais afetados pelos deslizamentos;

---

<sup>7</sup> Por uma questão de maximização do detalhe, este estudo teve em conta a listagem de freguesias anterior à reorganização administrativa do território das mesmas (CAOP v.2012.1).

- Explorar oportunidades de maximização da diversidade biológica, nomeadamente oportunidade para alterar o tipo de vegetação existente por espécies autóctones e mais resistentes aos fogos florestais;
- Aplicar medidas de combate à erosão nas zonas mais vulneráveis (como a reflorestação);
- Promover a requalificação de áreas de solo degradado;
- Oportunidade para desenvolver e implementar projetos inovadores e participativos, que visem, nomeadamente: restauro ecológico das linhas de água; intervenções estruturais de desobstrução, regularização fluvial e controlo de cheias, em zonas em que a ocorrência de inundações é frequente e os danos são elevados; promoção de uma boa governança territorial.

Este contexto representa também uma oportunidade para repensar a forma como se analisa e produz informação, para identificar e definir indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados e para apostar na informação e sensibilização da população, especialmente no que concerne à capacidade de resposta aos fatores de risco associados a precipitações intensas. Estas oportunidades deverão fazer parte das ações de resposta de adaptação promovidas pelo município, que no âmbito desta EMAAC são apresentadas no capítulo 5.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

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

Os resultados gerais desta análise de risco são sumariados na Tabela 8.

Tabela 8 - Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Guimarães

Principais eventos/impactos climáticos	Risco climático		
	Presente	Médio prazo (2041-2070)	Longo prazo (2071-2100)
1.o Precipitação excessiva/cheias e inundações	6	6	6
2.o Temperaturas elevadas e ondas de calor (podendo ser acompanhadas por vento forte)	2	6	9
3.o Precipitação excessiva/danos	6	6	6
4.o Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes	2	4	6
5.o Vento forte	6	9	6

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com a precipitação excessiva/cheias/inundações/danos e vento forte.

A Figura 9 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos no município, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. Assim são

#### 4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 4, no presente ou em qualquer um dos períodos de futuro considerados.

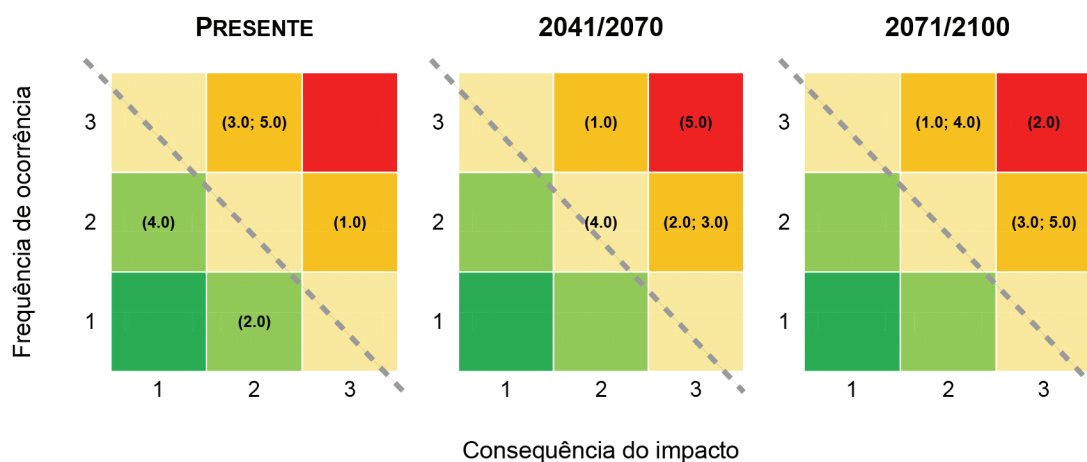


Figura 9 - Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Guimarães [nota: a numeração dos eventos/impactos corresponde à apresentada na Tabela 8]

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

- Precipitação excessiva (cheias/inundações/danos);
- Vento forte.

Mas também perante aqueles eventos que apresentam já algum grau de risco, e sobre os quais há necessidade de ampliar conhecimentos:

- Temperaturas elevadas/ondas de calor (podendo surgir associadas a vento forte).

## 5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

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

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

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

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

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

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

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

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

---

- Âmbito
  - Melhorar a Capacidade Adaptativa;
  - Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades;
- Setores-chave abrangidos pela opção;
  - Agricultura, Florestas e Pescas;
  - Biodiversidade;
  - Energia e Indústria,
  - Ordenamento do Território e Cidades;
  - Recursos Hídricos;
  - Saúde Humana;
  - Segurança de Pessoas e Bens;
  - Turismo.
- Principais tipologias de eventos climáticos, impactos e consequências para os quais a opção de adaptação é relevante como resposta;
- Objetivos a que a opção responde;
- Potenciais barreiras à implantação da opção;
- Atores-chave para a implementação da opção.

O processo de identificação e caracterização de potenciais opções de adaptação que permitam ao município responder aos impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos identificados nas análises efetuadas nos passos anteriores permitiu elaborar uma lista de 28 opções que são apresentadas na Tabela 9. Estas foram posteriormente discutidas com os atores-chave locais (ou com intervenção relevante no município), de forma a enriquecer a sua caracterização e a enquadrar a sua futura implementação.

A descrição, objetivos e caracterização detalhada de cada uma das opções de adaptação identificadas encontram-se no anexo VII.

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 9 - Caracterização geral das opções de adaptação identificadas para o município de Guimarães

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito		Setores-chave								
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR
1	Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2	Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
3	Adoção de políticas locais e processos na autarquia para adaptação às alterações climáticas			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
4	Monitorização, avaliação e vigilância dos principais impactos inventariados			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
5	Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora	x				x				x				
6	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água			x			x			x				
7	Monitorização e conservação de infraestruturas de defesa e proteção contra cheias/inundações	x				x				x			x	
8	Realizar intervenções de limpeza e desobstrução de linhas de água sem prejudicar o sistema ecológico e de forma a valorizá-las paisagisticamente		x	x		x		x			x			
9	Criação, regeneração e restauro de corredores verdes		x			x		x		x				
10	Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais		x			x		x		x				
11	Promover sistemas de reutilização da água	x	x			x					x			
12	Criar sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano e realizar a manutenção dos sistemas já existentes	x	x			x				x				
13	Melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas	x	x			x				x			x	
14	Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis			x	x		x			x	x			
15	Operacionalização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios			x		x	x	x		x			x	
16	Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
17	Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones		x			x	x	x	x	x				
18	Criação de "Hortas Florestais"		x			x		x	x					
19	Promover o controlo de invasoras		x			x	x	x						
20	Aproveitamento da Biomassa Florestal		x			x	x	x	x					
21	Gestão de áreas classificadas		x			x		x		x				
22	Ordenamento e gestão dos recursos naturais		x			x		x		x				
23	Promover novas espécies agrícolas		x			x	x	x						



5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito		Setores-chave							
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	TUR
24	Plano de contingência específico para as ondas de calor			x	x		x	x				x	
25	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar			x		x						x	
26	Controle de pragas e doenças		x			x	x	x				x	
27	Potenciar o cultivo de terrenos abandonados		x		x		x	x					
28	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os eventos climáticos			x		x							x

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

### 5.2 AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

A avaliação das opções de adaptação identificadas, de acordo com o passo 4 da metodologia do projeto, foi realizada através da análise multicritério das mesmas, com o intuito de perceber quais as opções potencialmente mais adequadas para a adaptação às alterações climáticas no município de Guimarães. Para tal foram envolvidos e recolhidos os contributos de múltiplos setores e técnicos da Câmara Municipal de Guimarães com competência na definição e potencial implementação das opções de adaptação identificadas. Desta forma, a avaliação das opções de adaptação envolveu, para além dos técnicos municipais que lideram internamente o projeto, um conjunto alargado de Unidades Orgânicas e respetivos técnicos, assim como a Associação Laboratório da Paisagem e a Estrutura de Missão da Candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia (ver anexo I).

#### 5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções

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

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

Os resultados ponderados desta avaliação são apresentados na Tabela 10. As opções encontram-se ordenadas com base no valor total obtido na avaliação multicritério. Os valores apresentados refletem a ponderação das avaliações individuais levadas a cabo por 18 técnicos de diferentes setores da Câmara Municipal de Guimarães. Estas opções de adaptação foram ainda apresentadas e discutidas com os agentes-chave locais num *workshop* específico (ver anexo VI) tendo os contributos aí apresentados sido utilizados para rever e enriquecer as opções bem como para analisar a sua urgência, expressão e implementação territorial. A priorização aqui apresentada reflete a ponderação global de todos os elementos recolhidos.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 10 - Listagem ordenada de opções de adaptação avaliadas para o município de Guimarães

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1	16	Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável	4,50	4,72	4,56	4,33	4,56	4,72	4,28	4,52
2	22	Ordenamento e gestão dos recursos naturais	4,44	4,50	4,50	4,11	4,50	4,44	4,17	4,38
3	21	Gestão de áreas classificadas	4,44	4,50	4,22	3,94	4,44	4,50	4,00	4,29
4	14	Enriquecer os PMOT com regras específicas as zonas inundáveis	4,28	4,11	4,39	4,36	4,67	4,33	3,89	4,29
5	15	Operacionalização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	4,22	4,06	4,22	4,08	4,44	4,56	4,39	4,28
6	6	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água	4,33	4,44	4,00	3,72	4,39	4,72	3,89	4,21
7	24	Plano de contingência específico para as ondas de calor	4,06	4,00	4,22	4,08	4,28	4,39	4,44	4,21
8	5	Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora	4,44	4,22	4,00	3,61	4,39	4,72	4,00	4,20
9	1	Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC	4,19	4,00	4,25	3,78	4,39	4,61	4,06	4,18
10	25	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	4,17	4,00	4,17	4,00	4,39	4,39	4,17	4,18
11	3	Adoção de políticas locais e processos na autarquia para adaptação às alterações climáticas	4,06	3,89	4,22	4,06	4,44	4,56	4,00	4,17
12	9	Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	4,17	4,28	4,14	3,78	4,33	4,50	3,89	4,15
13	10	Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	4,11	4,50	4,11	3,61	4,33	4,56	3,78	4,14
14	2	Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação	4,11	4,11	3,94	3,69	4,56	4,33	3,89	4,09
15	13	Melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas	4,17	4,17	4,00	3,89	4,28	4,33	3,78	4,09
16	8	Realizar intervenções de limpeza e desobstrução de linhas de água sem prejudicar o sistema ecológico e de forma a valorizá-las paisagisticamente	4,06	4,11	4,06	3,50	4,50	4,61	3,78	4,09
17	7	Monitorização e conservação de infraestruturas de defesa e proteção contra cheias/inundações	4,06	3,89	4,28	3,39	4,50	4,58	3,89	4,08
18	27	Potenciar o cultivo de terrenos abandonados	4,00	4,00	4,17	3,89	4,28	4,17	4,06	4,08
19	28	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os eventos climáticos	4,06	4,28	4,22	3,78	4,11	4,11	3,94	4,07
20	4	Monitorização, avaliação e vigilância dos principais impactos inventariados	4,22	4,17	4,06	3,67	4,28	4,22	3,75	4,05
21	17	Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones	4,22	4,06	4,11	3,72	4,17	4,17	3,89	4,05

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
22	11	Promover sistemas de reutilização da água	4,06	4,33	4,00	3,61	4,22	4,28	3,72	4,03
23	26	Controle de pragas e doenças	4,22	4,17	4,06	3,61	4,28	4,06	3,83	4,03
24	19	Promover o controlo de invasoras	4,28	4,11	4,00	3,72	4,22	4,28	3,50	4,02
25	12	Criar sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano e realizar a manutenção dos sistemas já existentes	4,25	4,17	3,78	3,50	4,33	4,22	3,67	3,99
26	20	Aproveitamento da Biomassa Florestal	4,00	4,00	4,06	3,83	4,11	4,17	3,56	3,96
27	18	Criação de "Hortas Florestais"	3,89	4,11	3,94	3,72	4,06	3,83	3,50	3,87
28	23	Promover novas espécies agrícolas	3,78	3,72	3,47	3,56	4,22	4,17	3,22	3,73

### 5.2.2 Análise crítica da priorização das opções

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

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

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

Começando pela análise aos critérios, a opção que obteve maior pontuação, com um valor de 4,50, no critério de eficácia foi a [16] *Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável*. Este resultado resulta da consciência da importância da relação da capacidade adaptativa e do desenvolvimento sustentável do município.

Já em termos de eficiência, a maior pontuação foi atribuída à opção [16] *Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável*, com um valor de 4,72, tendo sido simultaneamente a opção melhor classificada em termos gerais de priorização. Este resultado revela a necessidade responder de forma eficiente e integrada à gestão local para a sustentabilidade, nos seus mais diversos domínios (ambiente, biodiversidade, paisagem, sociedade, qualidade de vida, saúde, economia, mobilidade, eficiência energética, ...)

No critério equidade realça-se a opção [16] *Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável* (com um valor de 4,56). O tema da sustentabilidade está indissociavelmente ligado à equidade e às estratégias locais de desenvolvimento sustentável, com implicações na qualidade de vida dos cidadãos. Estas deverão ser analisadas de forma transversal aos diferentes domínios e agentes/grupos sociais envolvidos, fazendo convergir os critérios de igualdade e preservação ambiental.

Quanto ao critério flexibilidade, o destaque vai para a opção [14] *Enriquecer os PMOT com regras específicas as zonas inundáveis*, classificado com um valor de 4,36, pela forma como esta opção encara a mutabilidade que caracteriza a atualidade, facilitando a adequação da gestão e planeamento urbanístico à evolução futura do município.

No que respeita à avaliação da legitimidade evidenciou-se a opção [14] *Enriquecer os PMOT com regras específicas as zonas inundáveis*, com um valor de 4,67, por se tratar de uma opção com efeitos mais concretos e imediatos naquele que é o setor mais vulnerável às alterações climáticas do município.

O critério urgência evidenciou (classificado com o valor de 4,72), pela premência na implementação de ações de resposta da gestão do recurso água, as seguintes opções:

- [5] Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora;
- [6] Condicionar a construção na proximidade das linhas de água;
- [16] Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável.

A avaliação deste critério apresenta ainda duas outras opções, com pontuações que merecem uma reflexão quanto ao seu carácter de urgência:

- 4,67: [1] Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC;  
[8] Realizar intervenções de limpeza e desobstrução de linhas de água sem prejudicar o sistema ecológico e de forma a valorizá-las paisagisticamente.

Por fim, no critério sinergias realça-se a importância da opção [24] *Plano de contingência específico para as ondas de calor*, com uma pontuação de 4,44. Considerando que as doenças e mortes associadas ao calor são largamente preveníveis ou evitáveis (projeto EuroHeat), é importante melhorar o planeamento e o desenho urbano, assim como as políticas de energia e transportes. Deste modo, a convergência das preocupações da saúde e do ordenamento do território devem originar sinergias que permitam a adoção de medidas de adaptação convergentes. Para além disso, é fundamental que se criem sinergias interinstitucionais e que se proceda a um planeamento para a organização da resposta adequada face aos diferentes alertas.

A análise dos resultados da avaliação multicritério permite concluir que a classificação geral das opções resultou numa hierarquização da pontuação que reúne efetivamente as que se entendem por mais prioritárias. Contudo, considera-se que algumas das opções hierarquicamente menos bem posicionadas nesta análise, pelo seu carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo, merecem uma posterior análise aprofundada com vista à sua implementação a curto-médio prazo, nomeadamente:

- 4,17: [3] Adoção de políticas locais e processos na autarquia para adaptação às alterações climáticas;
- 4,15: [9] Criação, regeneração e restauro de corredores verdes;
- 4,09: [2] Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação.

### 5.3 FATORES CONDICIONANTES E POTENCIADORES

Os fatores potenciadores são condições já existentes e que constituem, ou podem vir a constituir, uma mais-valia para a implementação da opção de adaptação. Como já referido, o conjunto de opções de adaptação que foram identificadas, caracterizadas e avaliadas no âmbito do desenvolvimento desta EMAAC foi apresentado e discutido com um alargado grupo alargado de agentes-chave locais (ver anexo VI).

Como resultado deste trabalho foram identificados, para cada opção de adaptação, um conjunto potencial de fatores condicionantes e potenciadores que deverão ser levados em linha de conta em termos da sua

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

---

implementação futura e que permitiram complementar a análise de barreiras à implementação das opções promovida pelo município. Os principais resultados desta análise encontram-se na Tabela 11.

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 11 - Principais fatores condicionantes e potenciadores da implementação das opções de adaptação para o município de Guimarães

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
1	16	Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de recursos humanos qualificados</li> <li>Informação disponível e capacidade de recolha da mesma</li> <li>Definição de uma estratégia/objetivos a médio e longo prazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilização interna do corpo técnico da CMG</li> <li>Potencial mobilizador das alterações climáticas junto da sociedade civil e sua articulação com o desenvolvimento sustentável</li> <li>Potencial já mobilizável da candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia</li> </ul>
2	22	Ordenamento e gestão dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>Complexidade institucional</li> <li>Falta de associativismo entre agricultores/silvicultores</li> <li>Ocupação do solo com eucaliptos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oportunidade para elaborar Cadastro florestal</li> <li>Promoção da coresponsabilização de atores-chave</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
3	21	Gestão de áreas classificadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Complexidade institucional</li> <li>Desarticulação entre entidades</li> <li>Falta de sensibilização/envolvimento da população em geral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoção da coresponsabilização com atores-chave e população em geral</li> <li>Sensibilização pela prática/exemplo da CMG</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
4	14	Enriquecer os PMOT com regras específicas às zonas inundáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>Complexidade institucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização da população para o uso eficiente dos recursos hídricos</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
5	15	Operacionalização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos associados</li> <li>Abandono/não fixação da população</li> <li>Falta de associativismo entre agricultores/silvicultores</li> <li>Ocupação do solo com excesso de eucaliptos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oportunidade para elaborar Cadastro florestal</li> <li>Promoção da coresponsabilização de atores-chave (ex.: limpeza da floresta)</li> <li>Sensibilização pela prática/exemplo da CMG</li> <li>Aumento de ações de prevenção contra incêndios</li> </ul>
6	6	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>Complexidade institucional</li> <li>Construções sobre linhas de água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização pela prática/ exemplo</li> <li>Estratégia de comunicação destinada a comunidades específicas</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
7	24	Plano de contingência específico para as ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarticulação entre entidades</li> <li>Sistemas de comunicação pouco agilizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapeamento das vulnerabilidades já em curso (via dados implícitos na candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia)</li> <li>Existência de redes de proximidade às populações mais vulneráveis</li> </ul>



## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
8	5	Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>Complexidade institucional</li> <li>Ausência de redes separativas</li> <li>Falta de espaços verdes com potencial drenante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Separação de águas residuais e pluviais já existente (Vimãgua)</li> <li>Oportunidade para melhorar sistemas de captação e retenção da água (no âmbito da candidatura a Capital Verde)</li> <li>Financiamentos europeus disponíveis</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
9	1	Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de estratégia de comunicação</li> <li>Desarticulação entre as entidades envolvidas</li> <li>Recursos financeiros</li> <li>Desarticulação entre agendas política e técnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximizar visibilidade das opções de adaptação através dos media locais</li> <li>Ampla participação dos atores-chave e decisores</li> </ul>
10	25	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarticulação entre entidades</li> <li>Capacidade de investimento em meios técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhor monitorização e diagnóstico</li> </ul>
11	3	Adoção de políticas locais e processos na autarquia para adaptação às alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistência à mudança de comportamentos (instituições e população)</li> <li>Desarticulação entre as entidades envolvidas</li> <li>Recursos financeiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampla participação dos atores-chave e decisores</li> <li>Promoção da responsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC</li> <li>Bom trabalho interdepartamental</li> <li>Articulação com PDM</li> <li>Oportunidade para incentivar a mobilidade sustentável</li> <li>Oportunidade para promover eficiência energética e energias renováveis</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
12	9	Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos elevados (na criação de corredores verdes e na redução de faixas viárias)</li> <li>Condicionalismos do desenho urbano existente</li> <li>Falta de formação específica dos agentes envolvidos na gestão dos espaços verdes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vários projetos de aumento de espaços verdes foram submetidos ao Orçamento participativo</li> <li>Possibilidade de sensibilizar pela prática</li> <li>Valorização das galerias ripícolas enquanto corredores verdes</li> <li>Efeitos positivos comprovados na avifauna e na captação de carbono</li> </ul>

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
13	10	Restauração ecológica das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos elevados</li> <li>Contaminação da água superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC (ex.: Projeto Rios)</li> <li>Melhor monitorização/diagnóstico (exemplo de diagnóstico multidisciplinar efetuado na Ribeira de Couros)</li> </ul>
14	2	Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral</li> <li>Desarticulação entre as entidades envolvidas</li> <li>Recursos financeiros</li> <li>Desarticulação entre agendas política e técnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximizar visibilidade das opções de adaptação através dos media locais</li> <li>Ampla participação dos atores-chave e decisores</li> <li>Possibilidade de sensibilizar pela prática através das escolas em termos de ações de adaptação</li> <li>Envolvimento dos escuteiros nas ações de sensibilização</li> <li>Feedback público sobre progresso de implementação da EMAAC</li> <li>Envolvimento das Juntas de Freguesia</li> <li>Oportunidade para incentivar a mobilidade sustentável</li> <li>Oportunidade para promover eficiência energética e energias renováveis</li> </ul>
15	13	Melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos elevados</li> <li>Ausência de redes separativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oportunidade para melhorar sistemas de captação e retenção da água</li> <li>Financiamentos europeus disponíveis</li> </ul>
16	8	Realizar intervenções de limpeza e desobstrução de linhas de água sem prejudicar o sistema ecológico e de forma a valorizá-las paisagisticamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos associados</li> <li>Contaminação da água superficial</li> <li>Produtores agrícolas usam sistemas de rega pouco eficientes</li> <li>Falta de sensibilização dos agricultores/silvicultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC (ex.: Projeto Rios, que já funciona e mobiliza muita gente)</li> <li>Melhor monitorização/diagnóstico (exemplo de diagnóstico multidisciplinar efetuado na Ribeira de Couros)</li> <li>Financiamentos europeus disponíveis</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
17	7	Monitorização e conservação de infraestruturas de defesa e proteção contra cheias/inundações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos elevados</li> <li>Inundações com água contaminada representam riscos para a saúde pública e de eutrofização</li> <li>Dispersão populacional implica custos acrescidos na gestão das infraestruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETAR já adaptada para fazer face a eventos climáticos extremos (Vimágua)</li> <li>Criação de linha telefónica para denunciar poluição da água</li> <li>Melhorar a monitorização/diagnóstico (exemplo de diagnóstico multidisciplinar efetuado na Ribeira de Couros)</li> <li>Financiamentos europeus disponíveis</li> </ul>

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
18	27	Potenciar o cultivo de terrenos abandonados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento da frequência de eventos extremos que afetam as explorações agrícolas</li> <li>Falta de associativismo entre agricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fixar população jovem através da atividade agrícola</li> <li>Promoção de agricultura biológica e produtos locais</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
19	28	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os eventos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de sensibilização/envolvimento do setor privado</li> <li>Falta de enquadramento político para avançar neste sentido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia</li> </ul>
20	4	Monitorização, avaliação e vigilância dos principais impactos inventariados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos de implementação e financiamento</li> <li>Dificuldade em operacionalizar processo de mudança</li> <li>Desarticulação entre as entidades envolvidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampla envolvimento dos stakeholders e decisores</li> <li>Envolvimento das Juntas de Freguesia</li> <li>Articulação com a Universidade</li> <li>Promoção de Guimarães a Capital Verde Europeia (já implica só por si monitorização a vários níveis)</li> </ul>
21	17	Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>Complexidade institucional</li> <li>Falta de associativismo entre agricultores/silvicultores</li> <li>Ocupação do solo com eucaliptos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoção da coresponsabilização de atores-chave</li> <li>Sensibilização pela prática/exemplo da CMG</li> <li>Fixar população jovem/promover cursos profissionais</li> <li>Sensibilização pela prática (viveiros florestais)</li> <li>Promover “Bosque de Guimarães” (espécies autóctones)</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
22	11	Promover sistemas de reutilização da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>Complexidade institucional</li> <li>Produtores agrícolas usam sistemas de rega pouco eficientes</li> <li>Falta de sensibilização dos agricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização dos agricultores para o uso eficiente do recurso hídrico</li> <li>Informação aos municípios sobre as vantagens da reutilização de água</li> <li>Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
23	26	Controle de pragas e doenças	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de formação específica dos agentes envolvidos na gestão dos espaços verdes urbanos e também dos agricultores</li> <li>Aumento de pragas em espécies como castanheiro, vinha, palmeiras, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoção da coresponsabilização dos atores-chave</li> <li>Melhor monitorização e diagnóstico</li> </ul>

## 5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
24	19	Promover o controlo de invasoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos elevados</li> <li>• Pouca aceitação por parte dos municípios</li> <li>• Complexidade institucional</li> <li>• Abandono/não fixação da população</li> <li>• Aumento de pragas (ex.: castanheiro e vinha)</li> <li>• Falta de associativismo entre agricultores/silvicultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidade para elaborar Cadastro florestal</li> <li>• Promoção da coresponsabilização de atores-chave (ex.: limpeza da floresta)</li> <li>• Sensibilização pela prática/exemplo da CMG</li> <li>• Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
25	12	Criar sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano e realizar a manutenção dos sistemas já existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos elevados de implantação e manutenção destas infraestruturas</li> <li>• Ausência de redes separativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separação de águas residuais e pluviais já existente (Vimágua)</li> <li>• Oportunidade para melhorar sistemas de captação e retenção da água</li> <li>• Financiamentos europeus disponíveis</li> </ul>
26	20	Aproveitamento da Biomassa Florestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de associativismo entre agricultores/silvicultores</li> <li>• Abandono dos terrenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoção da limpeza florestal</li> <li>• Possibilidade de promover um ciclo económico da floresta mais completo</li> <li>• Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
27	18	Criação de "Hortas Florestais"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos elevados</li> <li>• Falta de associativismo entre agricultores/silvicultores</li> <li>• Falta de sensibilização para as hortas urbanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixar população jovem/promover cursos profissionais</li> <li>• Sensibilização pela prática (viveiros florestais)</li> <li>• Promoção da agricultura biológica e produtos locais</li> <li>• Incentivo à compostagem</li> <li>• Oportunidade para implementar o Código de Boas Práticas da Estrutura Ecológica Municipal</li> </ul>
28	23	Promover novas espécies agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de pragas e doenças</li> <li>• Abandono dos terrenos</li> <li>• Falta de sensibilização e informação</li> <li>• Falta de associativismo entre agricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização pela prática (viveiros florestais)</li> <li>• Promoção da agricultura biológica</li> <li>• Articulação com a Universidade do Minho para investigação de novas espécies melhor adaptadas</li> <li>• Fixar população jovem/promover cursos profissionais</li> </ul>

### 5.3.1 Perspetivas de implementação da EMAAC

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

- Modelos pouco otimizados e limite da capacidade de intervenção na gestão dos recursos hídricos por parte da autarquia, nomeadamente no que diz respeito às práticas de rega (agricultores) e à contaminação da água, o que pode ter implicações ao nível de saúde pública, sendo que o município é particularmente afetado por cheias;
- Ausência de cadastro florestal, como fator essencial para o ordenamento das florestas e combate aos incêndios;
- Falta de maior envolvimento dos atores-chave, face à agenda da adaptação às alterações climáticas, e afastamento da sociedade civil face às políticas locais, como resultado de uma resistência à mudança de comportamento;
- Ausência de uma estratégia de comunicação pública dirigida aos vários agentes económicos e sociais em geral (falta de sensibilização junto da população em geral) e aos agricultores em particular.

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

- Predisposição manifesta pelos atores-chave do município para acompanhar um processo que consideram ser uma grande mais-valia. Sublinhe-se que, no inquérito realizado no *workshop* de envolvimento de atores-chave (dezembro de 2015), 100% dos inquiridos responderam que estão interessados ou muito interessados em acompanhar regularmente a implementação da EMAAC de Guimarães (66% tendo respondido ter muito interesse);
- Conjunto de oportunidades, a nível comunitário, que constituem fontes de apoio financeiro à aplicação da presente EMAAC (programas operacionais do Portugal 2020). Acrescem medidas de fiscalidade verde (nomeadamente no âmbito da mobilidade) já existentes à escala nacional, que podem ser incorporadas pela autarquia no contexto da EMAAC, bem como o processo de candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia;
- Oportunidade para envolver os escuteiros nas ações de sensibilização dos atores-locais, dado o seu elevado número na região;
- Articulação privilegiada com a Universidade do Minho, o Laboratório da Paisagem e outros centros de investigação regionais, contribuindo para o reforço e a melhoria da construção de bases de dados que possibilitem uma agilização da agregação de conhecimento, bem como da sua transmissão (informação e sensibilização), fatores essenciais para o sucesso dos processos de adaptação às alterações climáticas.

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

- Preservação e/ou potenciação dos recursos existentes, estimulando uma atitude mais sustentável, nomeadamente junto dos agricultores, face às linhas de água;
- Dinamização da educação ambiental, nomeadamente através da sensibilização às alterações climáticas junto dos jovens, da população em geral, bem como dos agricultores. Entre as ações sugeridas realça-se a criação de percursos pedestres (para visitar a arte rupestre e os castros). Neste caso, podem ter um papel importante os escuteiros, as juntas de freguesia e a GNR, entre outros;
- Fixar população jovem promovendo cursos profissionais e sensibilizando-os pela prática (utilizando, para isso, os viveiros florestais);
- Obrigação, aquando do licenciamento de construções novas, de criar espaços verdes/zonas ajardinadas permeáveis;
- Criação de mais espaços verdes/parques;
- Promoção de turismo sustentável, associando o património histórico-cultural da cidade de Guimarães ao seu património ambiental/vegetal;
- Liderança da Câmara Municipal e identificação quer de potenciais parcerias, envolvendo diferentes entidades públicas e privadas no sentido de aumentar os níveis de coresponsabilização que a Estratégia implica, quer de instituições de proximidade, nas quais os atores-chave se revêem (como as Juntas de Freguesia, os Centros de Saúde e as Escolas). Existe a possibilidade de se constituírem redes que, se devidamente coordenadas e exploradas, poderão aumentar substancialmente a capacidade de implementação da EMAAC pela Câmara Municipal de Guimarães;
- Reconhecer a força do exemplo, sobretudo por parte de quem implementa a Estratégia, através da divulgação das medidas empreendidas pela Câmara Municipal, mas também por outros agentes, como as escolas, as empresas e os agricultores.



## 6. ORIENTAÇÕES PARA A INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS IGT

### 6.1. ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E URBANISMO

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

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

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

A abordagem do ordenamento do território e do urbanismo permite evidenciar as condições específicas de cada território e tomá-las em devida consideração na análise dos efeitos das alterações climáticas. Permite, também, otimizar as respostas de adaptação, evitando formas de uso, ocupação e transformação do solo que acentuem a exposição aos impactos mais significativos, tirando partido das condições de cada local para providenciar soluções mais sustentáveis.

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

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

- I. Planear a atuação sobre assuntos de interesse coletivo;



## 6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT

---

- II. Gerir interesses conflitantes;
- III. Articular várias escalas ao nível territorial, temporal e de governança;
- IV. Adotar mecanismos de gestão da incerteza;
- V. Atuar com base no repositório de conhecimento;
- VI. Definir orientações para o futuro, integrando as atividades de um vasto conjunto de atores.

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

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

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

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

A efetiva integração das opções de adaptação no ordenamento do território municipal exigirá que, no âmbito da alteração ou revisão dos planos, sejam realizadas avaliações aprofundadas das vulnerabilidades territoriais (climáticas e não climáticas), nomeadamente no que concerne à sua incidência espacial. Deverão ainda ser ponderadas soluções alternativas de concretização de cada opção de adaptação a nível espacial, articulando-as com outras opções de ordenamento e desenvolvimento do município.

## 6.2. CARATERIZAÇÃO DOS IGT DE ÂMBITO MUNICIPAL

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

No âmbito deste sistema, os planos municipais (a par dos intermunicipais) correspondem a instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo os modelos de ocupação territorial e de organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, os parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira, assim como da qualidade ambiental.

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

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

No passo 5 da metodologia ADAM, foi identificado e caracterizado o PDM de Guimarães, único plano territorial de âmbito municipal pelo qual o município está abrangido em junho de 2016 (tabela seguinte).

Tabela 12 - Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2016.

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência
Plano Diretor Municipal de Guimarães	Em vigor	22/06/2015	Município de Guimarães

Para além do PDM, o município é ainda abrangido pelos seguintes instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional:

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNA);
- Plano Rodoviário Nacional (PNR);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Minho (PROFBM);
- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 2 (RH2) - PGBH do Cávado, Ave e Leça.

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

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

A Tabela 13 apresenta, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através do plano territorial de âmbito municipal em vigor no município de Guimarães, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas, identificando-se os elementos do plano que deverão ser alterados para a sua concretização.

## 6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT

Tabela 13 - Articulação das opções de adaptação com os planos territoriais de âmbito municipal e notas para a sua integração

ID	Opções de adaptação	IGT	Formas de integração
5	Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora	Plano Diretor Municipal	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município
			Prever investimento no Plano de Financiamento
			Prever as correspondentes categorias de espaços na planta de ordenamento
			Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência
6	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água	Plano Diretor Municipal	Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município
			Prever investimento no Plano de Financiamento
9	Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	Plano Diretor Municipal	Prever na planta de ordenamento
			Prever no Relatório como opção estratégica
			Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município
			Prever investimento no Plano de Financiamento
10	Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	Plano Diretor Municipal	Prever na planta de ordenamento
			Prever no Relatório como opção estratégica
			Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município
			Prever investimento no Plano de Financiamento
14	Enriquecer os PMOT com regras específicas as zonas inundáveis	Plano Diretor Municipal	Prever nas plantas de ordenamento e de condicionantes.
			Prever no Relatório como opção estratégica
			Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência
17	Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones	Plano Diretor Municipal	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município
			Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência
21	Gestão de áreas classificadas	Plano Diretor Municipal	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município

Observações: Apenas são incluídas as opções de adaptação identificadas como potencialmente integráveis no Plano Diretor Municipal.

## 6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT

A Tabela 14 apresenta um conjunto de orientações gerais definidas no quadro da EMAAC para a integração das opções de adaptação no âmbito dos processos de elaboração/revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal.

Tabela 14 - Orientações gerais para a integração de opções de adaptação no âmbito dos processos de elaboração/revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal

Instrumentos de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PDM	Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquando da alteração do presente PDM, deverão incluir-se de uma forma geral as preocupações evidenciadas no âmbito deste programa: Inundações/Cheias; Fogos Florestais, nomeadamente numa maior e aprofundada elencação das áreas de leito de cheia, inundações e no PMDFCI (<i>Nota: Garantir a articulação da EMAAC com o conteúdo material e documental previsto no RJIGT</i>)</li> </ul>
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar as ações/medidas previstas na EMAAC</li> <li>Avaliar e monitorizar os efeitos</li> <li>Manter uma boa comunicação e governança com todas as entidades envolvidas: APA, CCDRN, DRAPN, ICNF, entre outras</li> <li>Transpor para o plano anual de atividade e orçamento as opções a promover pelo município</li> <li>Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas</li> <li>Cumprir com as medidas/orientações definidas</li> <li>Avaliar detalhadamente os impactes associados aos eventos extremos</li> <li>Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas</li> <li>Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas setoriais regionais e nacionais</li> </ul>
PU	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar, na fase de elaboração do plano, no regulamento, na planta de implantação e demais elementos constituintes do plano, as opções propostas</li> </ul>
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transpor para o plano anual de atividade e orçamento as opções a promover pelo município</li> <li>Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas</li> <li>Cumprir com as medidas/orientações definidas</li> <li>Avaliar detalhadamente os impactes associados aos eventos extremos</li> <li>Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas</li> <li>Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas setoriais regionais e nacionais</li> </ul>
PP	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar, na fase de elaboração do plano, no regulamento, na planta de implantação e demais elementos constituintes do plano, as opções propostas (<i>Nota: Garantir a articulação da EMAAC com o conteúdo material e documental previsto no RJIGT</i>)</li> </ul>
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transpor para o plano anual de atividade e orçamento as opções a promover pelo município</li> <li>Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas</li> <li>Cumprir com as medidas/orientações definidas</li> <li>Avaliar detalhadamente os impactes associados aos eventos extremos</li> <li>Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas</li> <li>Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas setoriais regionais e nacionais</li> </ul>

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

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

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

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

- Atendendo à situação atual dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal, quais são as perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação para estes instrumentos?
- Tendo em consideração os fatores de exposição, sensibilidade e suscetibilidade territorial associados às opções de adaptação assumidas pelo município, devem ser estabelecidas prioridades entre os instrumentos de gestão territorial para a transposição das opções?
- Existem interações relevantes com outros instrumentos de gestão territorial, de nível nacional, regional ou intermunicipal que sejam determinantes para o sucesso das opções de adaptação?
- Quais são os principais obstáculos e dificuldades que se perspetivam nos processos de elaboração/alteração/revisão, gestão e monitorização/avaliação dos PMOT resultantes da transposição das opções de adaptação às alterações climáticas? E que medidas podem ser tomadas para os prevenir ou mitigar?
- Relativamente às opções de adaptação que não são associáveis a qualquer instrumento de gestão territorial, existem medidas que possam ser tomadas no âmbito dos processos de gestão e monitorização/avaliação dos PMOT que possam contribuir para a sua concretização?

No que se refere às perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial, a sua incorporação decorrerá no âmbito do processo de revisão do PDM e, posteriormente, na elaboração dos Planos de Urbanização e dos Planos de Pormenor que venham a ser definidos para Guimarães.

Quanto ao estabelecimento de prioridades entre os instrumentos de gestão territorial para a transposição das opções entende-se que – por analogia à relação entre programas e planos territoriais, nos termos do RJIGT (art.º 27.º) – a estabelecerem-se prioridades, o PDM por ser o instrumento que define o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município, e constituindo referência para a elaboração dos Planos de Urbanização e Planos de Pormenor, será por natureza a primeira prioridade.

No respeitante às interações relevantes com outros instrumentos de gestão territorial, consideram-se existir claras interações determinantes face à relação entre os programas de âmbito nacional, regional e municipal (conjugação dos art.ºs 26 e 27.º do RJIGT), sendo que as orientações estratégicas devem preferencialmente ser determinadas de “cima para baixo”. Neste contexto, refira-se que as opções de

## 6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT

---

adaptação referentes ao uso eficiente da água e riscos de cheia extravasam a tutela municipal, tendo a APA (e os seus instrumentos) um papel fundamental.

Relativamente a medidas relacionadas com a implementação e acompanhamento dos IGT que possam contribuir para a concretização de outras opções de adaptação, estas afiguram-se possíveis, mas carecem de uma reflexão mais aprofundada no decurso da implementação da EMAAC.

## 7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O presente capítulo apresenta e organiza um conjunto de ações e sua potencial implementação e acompanhamento, de acordo com a avaliação de vulnerabilidades e riscos climáticos e com a identificação e avaliação de opções de adaptação descritas ao longo nos capítulos anteriores. Pretende-se assim dar os primeiros passos relativamente à implementação operacional da EMAAC. As ações descritas resultam diretamente do conhecimento adquirido pela aplicação da metodologia ADAM ao desenvolvimento da estratégia de Guimarães.

As ações listadas correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas como prioritárias, contendo informações sobre a sua potencial implementação incluindo: cronograma, liderança, grau de esforço e potenciais meios de monitorização. A Tabela 15 apresenta de forma sumária a seguinte informação:

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

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



## 7. Implementação e Acompanhamento

Tabela 15 - Implementação e acompanhamento das opções de adaptação prioritárias para o município de Guimarães

Opções de adaptação [ID]	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
[16] Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente, Departamento de Cultura, Turismo e Juventude, Departamento de Obras Municipais)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[22] Ordenamento e gestão dos recursos naturais	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[21] Gestão de áreas classificadas	Até 2018	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[14] Enriquecer os PMOT com regras específicas às zonas inundáveis	Até 2018	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[15] Operacionalização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Implementação contínua (desde 2015)	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 5 anos
[6] Condicionar a construção na proximidade das linhas de água	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[24] Plano de contingência específico para as ondas de calor	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 5 anos
[5] Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente, Departamento de Cultura, Turismo e Juventude, Departamento de Obras Municipais)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[1] Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 5 anos

## 7. Implementação e Acompanhamento

Opções de adaptação [10]	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
[25] Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 5 anos
[3] Adoção de políticas locais e processos na autarquia para adaptação às alterações climáticas	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães	Médio	Revisão a cada 5 anos
[9] Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)	Médio	Revisão a cada 2 anos
[10] Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)/Agência Portuguesa do Ambiente	Médio	Revisão a cada 2 anos
[2] Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação	Até 2020	Câmara Municipal de Guimarães (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento, Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)/outras entidades	Médio	Revisão a cada 2 anos

Nota: Trata-se de um processo evolutivo e contínuo. A data fixada corresponderá a um prazo idealmente fixado ao limite da implementação da ação.

### 7.1 CONSELHO LOCAL DE ACOMPANHAMENTO

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

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

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

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

- Município de Guimarães;
- Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias;
- APA-ARH (Norte);
- Outras entidades da Administração regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, ICNF, CIM do Ave - Comunidade Intermunicipal do Ave, etc.)
- Proteção Civil (regional/local);
- GNR;
- Bombeiros;
- Agentes económicos (ADRAVE – Agência de Desenvolvimento Regional do Vale do Ave, S.A., indústria, transportes, etc.);
- Associações empresariais e socioprofissionais (Associação de Silvicultores do Vale do Ave – Forestis, Associação Comercial e Industrial de Guimarães, etc.);
- Organizações da sociedade civil;
- Agrupamentos de escolas;
- Personalidades locais de reconhecido mérito.

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

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

- Maximizar a exequibilidade e eficiência do processo, através da promoção do diálogo, criação de sinergias colaborativas e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- Identificar lacunas de informação e conhecimento;
- Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
- Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

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



## 8. GLOSSÁRIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Forçamento radiativo** - balanço (positivo ou negativo) do fluxo de energia radiativa (irradiância) na tropopausa, devido a uma modificação numa variável interna ou externa ao sistema climático, tal como a variação da concentração de dióxido de carbono na troposfera ou da radiância solar. Mede-se em W/m<sup>2</sup> (adaptado de IPCC, 2013).

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

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

**Infraestruturas 'cinzentas'** - intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparadas para lidar com eventos extremos. Este tipo de opções foca-se no impacto direto das alterações climáticas sobre as infraestruturas (por exemplo, temperatura, inundações, subida do nível médio do mar) e têm normalmente como objetivos o 'controlo' da ameaça (por exemplo, diques, barragens) ou a prevenção dos seus efeitos (por exemplo, ao nível da irrigação ou do ar condicionado) (EC, 2009, EC, 2013).

**Infraestruturas 'verdes'** - contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como a reversão da perda de biodiversidade, a degradação de ecossistemas e o restabelecimento dos

ciclos da água. Utilizam as funções e os serviços dos ecossistemas para alcançar soluções de adaptação mais facilmente implementáveis e de melhor custo-eficácia que as infraestruturas ‘cinzentas’. Podem passar, por exemplo, pela utilização do efeito de arrefecimento gerado por árvores e outras plantas, em áreas densamente habitadas; pela preservação da biodiversidade como forma de melhorar a prevenção contra eventos extremos (por exemplo, tempestades ou fogos florestais), pragas e espécies invasoras; pela gestão integrada de áreas húmidas; e, pelo melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água (EC, 2009, EC, 2013).

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

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

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

**Mitigação (das alterações climáticas)** - intervenção humana através de estratégias, opções ou medidas para reduzir a fonte ou aumentar os sumidouros de gases com efeitos de estufa, responsáveis pelas alterações climáticas (adaptado de IPCC, 2014a). Exemplos de medidas de mitigação consistem na utilização de fontes de energias renováveis, processos de diminuição de resíduos, utilização de transportes coletivos, entre outras.

**Modelo climático** - representação numérica (com diferentes níveis de complexidade) do sistema climático da terra baseada nas propriedades, interações e respostas das suas componentes físicas, químicas e biológicas, tendo em conta todas ou algumas das suas propriedades conhecidas. O sistema climático pode ser representado por modelos com diferentes níveis de complexidade para qualquer uma dessas componentes ou para a sua combinação, podendo diferir em vários aspetos como o número de dimensões espaciais, a extensão de processos físicos, químicos ou biológicos que são explicitamente representados ou o nível de parametrizações empíricas envolvidas. Os modelos disponíveis atualmente com maior fiabilidade para representarem o sistema climático são os modelos gerais/globais de circulação atmosfera-oceano (*Atmosphere-Ocean General Circulation Models* - AOGCM). Estes, são aplicados como ferramentas para estudar e simular o clima e disponibilizam representações do sistema climático e respetivas projeções mensais, sazonais e interanuais (IPCC, 2013).

**Modelo Climático Regional (RCM)** - modelos com uma resolução maior que os modelos climáticos globais (GCM), embora baseados nestes. Os modelos climáticos globais contêm informações climáticas numa grelha com resoluções entre os 300 km e os 100 km, enquanto os modelos regionais usam uma maior resolução espacial, variando a dimensão da grelha entre os 11 km e os 50 km (UKCIP, 2013).



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

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

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

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

**Opções 'não estruturais' (ou 'soft')** - desenho e implementação de políticas, estratégias e processos. Podem incluir, por exemplo, a integração da adaptação no planeamento territorial e urbano, a disseminação de informação, incentivos económicos à redução de vulnerabilidades e a sensibilização para a adaptação (e contra a má-adaptação). Requerem uma cuidadosa gestão dos sistemas humanos subjacentes e podem incluir, entre outros: instrumentos económicos (como mercados ambientais), investigação e desenvolvimento (por exemplo, no domínio das tecnologias), e a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas organizacionais (por exemplo, parcerias) apropriadas (EC, 2009, EC, 2013).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Sensibilidade / Suscetibilidade** - determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão ou o seu tipo de ocupação) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais

e físicas do sistema (por exemplo, práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e densidade populacional). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques e sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional, deverão ser apenas considerados como sensíveis se contribuírem diretamente para os impactos climáticos (FRITZSCHE [et al.], 2014).

**Sistema de Gestão Territorial** - estrutura a política de ordenamento do território e de urbanismo, organizando-se, num contexto de interação coordenada, em quatro âmbitos: i. nacional; ii. regional; iii. intermunicipal; iv. municipal.

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

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020). Portugal: 2015.

Andrade, César; Pires, Henrique Oliveira; Silva, Pedro; Taborda, Rui; Freitas, Maria da Conceição - Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, Projeto SIAM II. Lisboa: Gradiva, 2006. 4 - Zonas Costeiras. 989-616-081-3.

Avelar, David; Lourenço, Tiago Capela - PECAC - Sector Adaptação. Relatório Final do Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas, Câmara Municipal de Cascais. Lisboa: Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2010.

Comissão de Coordenação da Região do Norte - Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) da Região do Norte - Proposta de Plano, 2009.

DGEG e INE. ICESD - Inquérito ao consumo de energia no setor doméstico em 2010. Lisboa: 2011. pp 115. Disponível em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt).

DGEG. Consumo de energia por Município e por sector de atividade para 2012. Lisboa: 2012. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/>.

EC - An EU Strategy on adaptation to climate change. COM (2013) 216 final. Brussels, Belgium: 2013.

EC - White Paper on Adapting to climate change: Towards a European framework for action. SEC (2009) 387. Brussels, Belgium: 2009.

Fritzsche, Kerstin; Schneiderbauer, Stefan; Bubeck, Philip; Kienberger, Stefan; Buth, Mareike; Zebisch, Marc; Kahlenborn, Walter - The Vulnerability Sourcebook - Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. Germany: adelphi, EURAC - Institute for Applied Remote Sensing, Department of Geoinformatics - Z\_GIS, University of Salzburg, 2014.

Hay, Lauren E.; Wilby, Robert L.; Leavesley, George H. - A Comparison of Delta Change and Downscaled GCM Scenarios for Three Mountainous Basins in the United States. Journal of the American Water Resources Association. Vol. 36. n.º 2 (2000). p. 387-397.

Hurlimann, Anna C.; March, Alan P. - The role of spatial planning in adapting to climate change. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change. Vol. 3. n.º 5 (2012). p. 477-488.

INE - Censos 2011. Instituto Nacional de Estatística, 2011. Disponível em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt).

IPCC - Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. 978-0-521-70597-4.

IPCC - Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2013.

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

IPCC - Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation - Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change First Joint Session of Working Groups I and II, 2012.

IPCC - Summary for policymakers. United Kingdom and New York: Cambridge University Press, 2014b.

Lopes, T. P. - Potencial de poupança de energia na climatização de edifícios habitacionais. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão de Sistemas Ambientais (p. 163). Lisboa. (2010) Disponível em: <http://run.unl.pt/handle/10362/5014>.

RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Decreto-lei n.º 80/2006, Diário da República, 1.ª série.67 (04-04-06).

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

Smith, Mark Stafford; Horrocks, Lisa; Harvey, Alex; Hamilton, Clive - Rethinking adaptation for a 4°C world. 2011.

Soares, Pedro M. M.; Cardoso, Rita M.; Ferreira, João Jacinto; Miranda, Pedro M. A. - Climate change and the Portuguese precipitation: ENSEMBLES regional climate models results. Climate Dynamics. Vol. 45. n.º 7 (2015). p. 1771-1787.

UKCIP - The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. Oxford, UK: UK Climate Impacts Programme, 2013.

WHO Europe - Improving public health responses to extreme weather/heat-waves – EuroHEAT, Technical summary, 2009.



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

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

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

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

MUNICÍPIO



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
**GUIMARÃES**



# ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

## ANEXOS

MUNICÍPIO



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES

Dezembro de 2016



ClimAdaPT.Local  
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



ICELAND  
LIECHTENSTEIN  
NORWAY

eea  
grants



AGÊNCIA  
PORTUGUESA  
DO AMBIENTE



Fundo português de Carbono





## ÍNDICE

Índice .....	3
I. Anexo: Equipa Técnica da Câmara Municipal de Guimarães e do Projeto ClimAdaPT.Local .....	5
II. Anexo: Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM .....	9
II.1 Motivações, objetivos e barreiras para a adaptação em Guimarães .....	9
II.2 Mapeamento de Atores-chave.....	9
III. Anexo: Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) do Município de Guimarães.....	15
III.1 Estrutura do PIC-L .....	15
III.2 Fontes de informação e resumo dos resultados.....	16
IV. Anexo: Alterações Climáticas .....	19
V. Anexo: Análise da Vulnerabilidade Climática no Conforto Térmico do Parque Residencial .....	23
V.1 Impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Guimarães.....	23
V.2 Capacidade adaptativa no conforto térmico do parque residencial de Guimarães.....	27
V.3 Índice de vulnerabilidade climática atual e futura relativo ao conforto térmico do parque residencial edificado de Guimarães .....	31
VI. Anexo: Principais resultados do envolvimento de atores-chave.....	33
VI.1 Resumo metodológico e objetivos do <i>workshop</i> .....	33
VI.2 Análise das opções de adaptação e novas propostas .....	34
VI.2.1 Questões transversais .....	35
VI.2.2 Questões setoriais – Agricultura e florestas .....	36
VI.2.3 Questões setoriais – Energia e mobilidade .....	37
VI.2.4 Questões setoriais – Espaços verdes e biodiversidade .....	39
VI.2.5 Questões setoriais – Gestão de recursos hídricos.....	39
VI.2.6 Questões setoriais – Governança e sensibilização para as alterações climáticas.....	41
VI.2.7 Construção de uma visão partilhada de futuro.....	42
VI.2.8 Inquérito por questionário aos atores-chave locais.....	44
VI.3 Lista de participantes.....	47
VII. Anexo: Caracterização das Opções de Adaptação Identificadas para o Município de Guimarães.....	49
VIII. Anexo: Orientações Específicas para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT Municipais .....	55



# I. ANEXO: EQUIPA TÉCNICA DA CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES E DO PROJETO CLIMADAPT.LOCAL

- **Equipa Técnica da CMG:**

Mariana Oliveira (Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento)  
Hugo Torrinha (Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente)

**Acompanhamento:**

Jorge Cristino – Adjunto de Vereador

- **Contributos:**

**Departamento de Urbanismo e de Promoção do Desenvolvimento – Divisão de Urbanismo:**

Paulo Castelo Branco

Diana Moita

Jacinto Guimarães

Rita Salgado

Filipe Fontes

Pedro Pereira

Vítor Fernandes

**Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente:**

Miguel Frazão

Isabel Oliveira

Isabel Freitas

**Divisão de Espaços Verdes:**

Jorge Fernandes

Sónia Monteiro

Raquel Pinheiro

**Divisão de Serviços Urbanos:**

Dalila Sepúlveda

Crisália Alves

**Departamento de Obras Municipais – Divisão de Estudos e Projetos:**

Artur Corte Real

Carlos Coutinho

**Departamento de Cultura, Turismo e Juventude – Divisão do Centro Histórico:**

Teresa Costa

**Serviço Municipal de Proteção Civil:**

Jorge Cristino

Miguel Frazão

Jorge Fernandes

Dalila Sepúlveda

**Polícia Municipal:**

Henrique Araújo

Daniel Oliveira

**Laboratório da Paisagem:**

Carlos Ribeiro

Susana Araújo

Ricardo Martins

Francisco Carvalho

Nuno Silva

**Estrutura de Missão da Candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia – Coordenação Executiva:**

Isabel Loureiro

- **Equipa Técnica do ClimAdaPT.Local:**

FFCUL – Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

CEDRU – Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano

WE CONSULTANTS

QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza

ICS – Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa

FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

UA – Universidade de Aveiro

ICETA/CIBIO – Universidade dos Açores





## II. ANEXO: ATIVIDADES E RESULTADOS DO PASSO ZERO DA METODOLOGIA ADAM

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

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

As principais motivações para a adaptação prendem-se sobretudo com a oportunidade gerada pelo projeto ClimAdaPT.Local para avançar com processos de adaptação.

Para além disso, pretende-se identificar oportunidades positivas e antecipar os efeitos das Alterações Climáticas para desencadear ações de mitigação e adaptação adequadas.

A EMAAC acrescenta valor ao que já tem vindo a ser desenvolvido no território do ponto de vista prático e operacional, seja nas medidas de mitigação, seja nas medidas de adaptação, pelo que o objetivo de Guimarães passa por ser reconhecido como um Município de referência e pioneiro na adaptação às alterações climáticas, face às suas vulnerabilidades; por ser uma cidade 100% resiliente; ao mesmo tempo que pretende contribuir globalmente na mitigação com a redução de emissão de CO<sub>2</sub>, a curto, médio e longo prazo.

As principais barreiras relacionam-se com possíveis conflitos entre prioridades e as pressões de tempo, que podem originar demora no desenho e/ou na implementação da EMAAC e na monitorização do processo. Simultaneamente, poderá constituir-se como obstáculo a tendência para focar em objetivos e ações de curto-prazo.

### II.2 MAPEAMENTO DE ATORES-CHAVE

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

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

## II. Anexo: Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM

- Organizações da sociedade civil;
- Instituições de ensino;
- Comunicação social;
- Líderes locais;
- Outros.

Até à realização do *Workshop* Local de Envolvimento de Atores-chave, a grelha de mapeamento foi ajustada, complementada e estabilizada. Numa primeira fase foram incluídos os contributos de personalidades locais. Este levantamento inicial foi alvo de análise pela equipa da estratégia, através de um processo interativo de diálogo para definir a grelha final (Tabela 1).

Tabela 1 – Grelha de mapeamento de atores-chave

GRUPO	ATORES-CHAVE
Administração central, regional, local / Serviços públicos	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N)
	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte
	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) - Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Norte
	ARH - Norte
	Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP)
	Hospital de Guimarães
	Centro de Saúde de Guimarães
	Vítrus, Ambiente, EM, SA
	Vimágua, EIM, SA
	Comunidade Intermunicipal (CIM) do Ave
	Associação de Municípios do Vale do Ave (AMAVE)
	Assembleia Municipal de Guimarães
	Diretor do Departamento de Obras Municipais da CMG
	Câmara Municipal de Guimarães
	Laboratório da Paisagem
	Câmara Municipal de Guimarães - Vereador Área Finanças
	Câmara Municipal de Guimarães - Dir Dep Planeamento e Gestão Urbanística
	Polícia de Segurança Pública de Guimarães
	Serviço de Proteção da Natureza (SEPNA)
	GNR - Posto Territorial De Guimarães (S. Torcato)
	Junta de Freguesia Aldão
	Junta de Freguesia Azurém
	Junta de Freguesia Barco
	Junta de Freguesia Brito
	Junta de Freguesia Caldelas
	Junta de Freguesia Candoso (São Martinho)
	Junta de Freguesia Costa

## II. Anexo: Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM

GRUPO	ATORES-CHAVE
	Junta de Freguesia Creixomil
	Junta de Freguesia Fermentões
	Junta de Freguesia Gonça
	Junta de Freguesia Gondar
	Junta de Freguesia Guardizela
	Junta de Freguesia Infantas
	Junta de Freguesia Longos
	Junta de Freguesia Lordelo
	Junta de Freguesia Mesão Frio
	Junta de Freguesia Moreira de Cónegos
	Junta de Freguesia Nespereira
	Junta de Freguesia Pencelo
	Junta de Freguesia Pinheiro
	Junta de Freguesia Polvoreira
	Junta de Freguesia Ponte
	Junta de Freguesia Prazins (Santa Eufémia)
	Junta de Freguesia Ronfe
	Junta de Freguesia Sande (São Martinho)
	Junta de Freguesia São Torcato
	Junta de Freguesia Selho (São Cristóvão)
	Junta de Freguesia Selho (São Jorge)
	Junta de Freguesia Serzedelo
	Junta de Freguesia Silhares
	União de Freguesias de Abação e Gémeos
	União de Freguesias de Airão Santa Maria, Airão São João e Ermil
	União de Freguesias de Arosa e Castelões
	União de Freguesias de Atães e Rendufe
	União de Freguesias de Briteiros Santo Estevão e Donim
	União de Freguesias de Briteiros S. Salvador e Briteiros Sta. Leocádia
	União de Freguesias de Candoso S. Tiago e Mascotelos
	União de Freguesias de Conde e Gandarela
	União de Freguesias de Leitões, Oleiros e Figueiredo
	União de Freguesias de Oliveira. São Paio e São Sebastião
	União de Freguesias de Prazins Santo Tirso e Corvite
	União de Freguesias de Sande São Lourenço e Balazar
	União de Freguesias de Sande Vila Nova e Sande São Clemente
	União de Freguesias de Selho S. Lourenço e Gominhões
	União de Freguesias de Serzedo e Calvos
	União de Freguesias de Souto Sta. Maria, Souto S. Salvador e Gondomar
	União de Freguesias Tabuadelo e São Faustino
Agentes económicos	Agência de Desenvolvimento Regional do Vale do Ave, S.A. (ADRAVE)

## II. Anexo: Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM

GRUPO	ATORES-CHAVE
	Adega Cooperativa de Guimarães
	Cooperativa Agrícola de Guimarães, CRL
	Cooperativa Agrícola de Moreira de Cónegos
	KIWI Greensun
	SOGUIMA - Comércio e Indústria Alimentar SA
	Transportes Urbanos de Guimarães (TUG)
	ARRIVA Portugal
	Stand Carmo
	Get Green Mobilidade Elétrica, Lda.
	Centro para a Valorização de Resíduos (CVR)
	Tratamento de Águas Residuais do Ave, S. A. (TRATAVE)
Organizações da sociedade civil	Bombeiros Voluntários de Guimarães
	Bombeiros Voluntários das Taipas
	Quercus
	Associação de Ciclismo do Minho (ACM)
	Associação Vimaranense para a Ecologia (AVE)
Associações socioprofissionais e empresariais	Associação de Silvicultores do Vale do Ave - Forestis
	Associação Comercial e Industrial de Guimarães
	Sol do Ave - Associação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Ave
Instituições de Ensino	Universidade do Minho
	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave
	Profitecla - Escola Profissional Profitecla
	Agrupamento de Escolas Fernando Távora
	Agrupamento de Escolas Briteiros
	Agrupamento de Escolas Taipas
	Agrupamento de Escolas Arqueólogo Mário Cardoso
	Agrupamento de Escolas Virgínia Moura
	Agrupamento de Escolas Abação
	Agrupamento de Escolas Gil Vicente
	Agrupamento de Escolas João de Meira
	Agrupamento de Escolas D. Afonso Henriques
	Agrupamento de Escolas Professor Abel Salazar
	Agrupamento de Escolas Pevidém
	Agrupamento de Escolas Vale São Torcato
	Agrupamento de Escolas Francisco Holanda/Egas Moniz
	Agrupamento de Escolas Santos Simões
	Escola Secundária Martins Sarmiento
	Escola Secundária das Caldas das Taipas
	Escola de Referência Desportiva ao Ar Livre (ERDAL)
	Escola Profissional Cisave
	Escola Profissional Cenatex

## II. Anexo: Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM

GRUPO	ATORES-CHAVE
	Colégio do Ave
	Colégio Nossa Senhora da Conceição
	Sociedade Martins Sarmiento
Comunicação Social	Guimarães Digital
	Rádio Fundação
	Guimarães TV
	Rádio S. Tiago - O Comércio de Guimarães
	Reflexo Digital - Taipas
Líderes locais	
	Vários
Outros	Rede de Cidades e Vilas de Excelência
	Guimarães UNESCO
	Irmandade da Penha
	A A D Xavier



# III. ANEXO: PERFIL DE IMPACTOS CLIMÁTICOS LOCAIS (PIC-L) DO MUNICÍPIO DE GUIMARÃES

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

## III.1 ESTRUTURA DO PIC-L

O PIC-L consiste numa ferramenta de apoio à análise da suscetibilidade, exposição, capacidade de adaptação e vulnerabilidade de um município ao clima atual. Esta ferramenta constitui uma base de dados, composta por diferentes campos (Tabela 2). O seu objetivo consiste em sistematizar informações sobre eventos meteorológicos que tiveram impactos para o município, de forma a responder a quatro questões fundamentais:

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

Tabela 2. Principais campos da ferramenta PIC-L

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



### III.2 FONTES DE INFORMAÇÃO E RESUMO DOS RESULTADOS

O levantamento dos eventos climáticos adversos que assolaram o município de Guimarães foi realizado para os últimos 15 anos, com recurso a uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais, bem como em registos externos e arquivos de imprensa local.

Tabela 3. Fontes de informação utilizadas para o levantamento das vulnerabilidades atuais

Institucional	Comunicação social (jornais, rádio e internet)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Câmara Municipal de Guimarães</li> <li>Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) Braga</li> <li>Autoridade Nacional de Proteção Civil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Comércio de Guimarães</li> </ul>

A Tabela 4 sintetiza os principais eventos climáticos identificados como resultado do levantamento efetuado com recurso ao PIC-L.

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

Eventos climáticos	Impacto	Consequência
1.A Precipitação excessiva/cheias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condicionamentos de tráfego</li> <li>Danos em edifícios e seu conteúdo</li> <li>Danos em infraestruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda de muros</li> <li>Prejuízos significativos inerentes dos danos em edifícios e infraestruturas</li> <li>Alteração do quotidiano e do uso de equipamentos</li> </ul>
1.B Precipitação excessiva/inundações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condicionamentos de tráfego</li> <li>Danos em edifícios e seu conteúdo</li> <li>Danos para as viaturas</li> <li>Danos em infraestruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração do quotidiano e do uso de equipamentos</li> <li>Prejuízos significativos inerentes dos danos em edifícios e infraestruturas</li> </ul>
2.0 Temperaturas elevadas e ondas de calor (podendo ser acompanhadas por vento forte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos económicos</li> <li>Danos no setor da floresta e da agricultura</li> </ul>
3.0 Precipitação excessiva/danos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos em edifícios e seu conteúdo</li> <li>Danos para as telecomunicações</li> <li>Danos para a vegetação</li> <li>Danos para as cadeias de produção (produção agrícola)</li> <li>Danos em infraestruturas</li> <li>Condicionamentos de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prejuízos significativos inerentes dos danos em edifícios e infraestruturas</li> <li>Falhas de energia</li> <li>Alteração do quotidiano e do uso de equipamentos</li> <li>Alterações na biodiversidade</li> <li>Interrupção/redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade</li> </ul>
4.0 Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condicionamentos de tráfego</li> <li>Acidentes viários/danos para as viaturas</li> <li>Danos em edifícios e seu conteúdo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prejuízos significativos inerentes dos danos em edifícios, infraestruturas e viaturas</li> </ul>

### III. Anexo: Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) do Município de Guimarães

---

Eventos climáticos	Impacto	Consequência
	<ul style="list-style-type: none"><li>Danos em infraestruturas</li></ul>	
5.o Vento forte	<ul style="list-style-type: none"><li>Condicionamentos de tráfego</li><li>Danos em edifícios e seu conteúdo</li><li>Danos para a vegetação</li><li>Danos em infraestruturas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Falhas de energia</li><li>Alteração do quotidiano e do uso de equipamentos</li><li>Perda de vegetação, sobretudo árvores</li><li>Danos para as viaturas</li></ul>



## IV. ANEXO: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas projetadas para o município de Guimarães são apresentadas na tabela e figuras seguintes. O conjunto global das anomalias projetadas para diferentes variáveis climáticas, a médio e longo prazo, encontra-se na Tabela 5. Os dados referem-se a dois modelos climáticos e dois cenários (RCP4.5. e RCP8.5). Na Figura 1 estão representadas as projeções da precipitação média anual até ao final do século, e o valor observado no período de 1976-2005. Finalmente, as projeções (em valores absolutos) para as restantes variáveis climáticas estão representadas na Figura 2.

Tabela 5 - Anomalias projetadas para as diferentes variáveis climáticas até ao final do século para o município de Guimarães. Os dados referem-se a dois modelos climáticos e dois cenários (RCP4.5. e RCP8.5).

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (1976-2005)	Anomalias			
				RCP4.5		RCP8.5	
				2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média (°C)	Anual	1	13,4	2,1	2,5	2,8	4,4
		2	11,6	1,5	1,6	2,0	3,8
	Inverno	1	7,4	1,5	2,2	2,1	3,6
		2	6,1	0,9	1,1	1,1	2,6
	Primavera	1	11,3	1,4	2,1	2,0	3,5
		2	10,1	1,2	1,2	1,6	3,1
	Verão	1	20,5	2,7	2,9	3,4	5,2
		2	17,9	2,1	2,1	3,0	5,5
	Outono	1	14,5	2,7	3,0	3,7	5,5
		2	12,2	1,7	1,8	2,2	4,0
Temperatura máxima (°C)	Anual	1	19,9	2,3	2,7	3,1	4,9
		2	17,3	1,5	1,6	2,0	3,9
	Inverno	1	11,4	1,6	2,1	2,2	3,7
		2	11,1	0,8	1,2	1,2	2,4
	Primavera	1	16,3	1,6	2,2	2,1	3,9
		2	15,7	1,3	1,2	1,7	3,3
	Verão	1	28,1	3,2	3,5	3,8	5,8
		2	24,7	2,2	2,1	3,2	5,8
	Outono	1	19,9	3,0	3,2	4,1	6,1
		2	17,9	1,7	1,9	2,2	4,0
Temperatura mínima (°C)	Anual	1	8,3	1,9	2,4	2,6	4,2
		2	6,3	1,5	1,6	2,0	3,8
	Inverno	1	4,2	1,3	2,1	1,9	3,5
		2	2,0	1,0	1,1	1,2	2,7
	Primavera	1	6,2	1,3	1,9	1,8	3,3
		2	4,6	1,0	1,3	1,6	2,9
	Verão	1	12,8	2,3	2,5	3,0	4,8
		2	11,3	2,1	2,1	2,9	5,3
	Outono	1	9,7	2,6	2,9	3,5	5,2
		2	7,4	1,7	1,8	2,3	4,1
Precipitação média (mm)	Anual	1	1658	-125	-47	-350	-387
		2		-158	-207	-120	-118

#### IV. Anexo: Alterações Climáticas

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (1976-2005)	Anomalias			
				RCP4.5		RCP8.5	
				2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
	Inverno	1	670	-13	75	-112	-121
		2		-19	-54	-32	97
	Primavera	1	385	-46	-20	-63	-62
		2		-84	-54	-39	-122
	Verão	1	127	-12	-36	-27	-37
		2		-5	-17	-28	-49
	Outono	1	475	-53	-65	-148	-166
		2		-50	-81	-21	-44
Velocidade máxima diária do vento (km/h)	Anual	1	21,7	-0,3	-0,3	-0,3	-0,6
		2	20,2	-0,4	-0,5	-0,4	-0,2
	Inverno	1	23,0	-1,0	-1,0	-1,2	-1,5
		2	20,8	0,0	-0,7	-0,2	-0,1
	Primavera	1	20,2	-0,1	0,1	0,0	0,1
		2	20,5	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1
	Verão	1	21,7	0,2	0,0	0,5	0,2
		2	19,7	0,1	0,0	0,0	0,3
	Outono	1	22,0	-0,2	-0,5	-0,7	-1,5
		2	19,8	-1,4	-1,1	-1,1	-0,7
Nº médio de dias de verão	Anual	1	87	31	39	34	58
		2	62	22	23	34	60
Nº médio de dias muito quentes	Anual	1	10	20	28	21	46
		2	0	3	2	5	19
Nº total de ondas de calor	Anual	1	36	96	64	119	105
		2	51	77	45	103	101
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	Anual	1	8,5	0,4	-0,1	0,8	1,6
		2	8,2	-0,3	-1,0	0,2	1,7
Nº médio de noites tropicais	Anual	1	7	11	10	17	33
		2	0	2	6	3	21
Nº médio de dias de geada	Anual	1	11,0	-7,9	-9,5	-8,2	-10,6
		2	44,5	-14,5	-16,8	-16,7	-32,8
Nº médio de dias de chuva	Anual	1	121	-14	-13	-19	-29
		2	142	-10	-11	-9	-19
	Inverno	1	43	-1	1	-3	-7
		2	47	-1	-1	-2	1
	Primavera	1	35	-4	-5	-4	-7
		2	42	-5	-5	-2	-8
	Verão	1	13	-5	-6	-5	-7
		2	17	-2	-5	-3	-7
	Outono	1	31	-4	-4	-7	-9
		2	36	-2	-1	-2	-4
Nº médio de dias com vento moderado a forte ou superior	Anual	1	42,1	-4,3	-7,6	-4,5	-9,9
		2	34,7	-3,1	-5,6	-3,2	-1,3

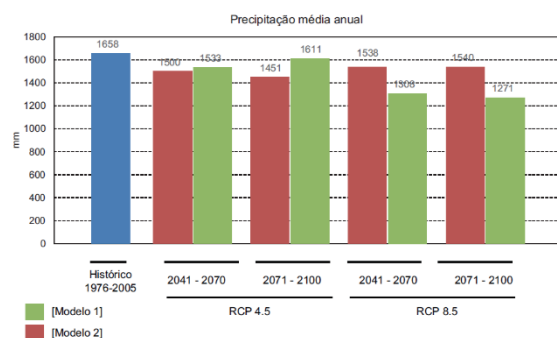
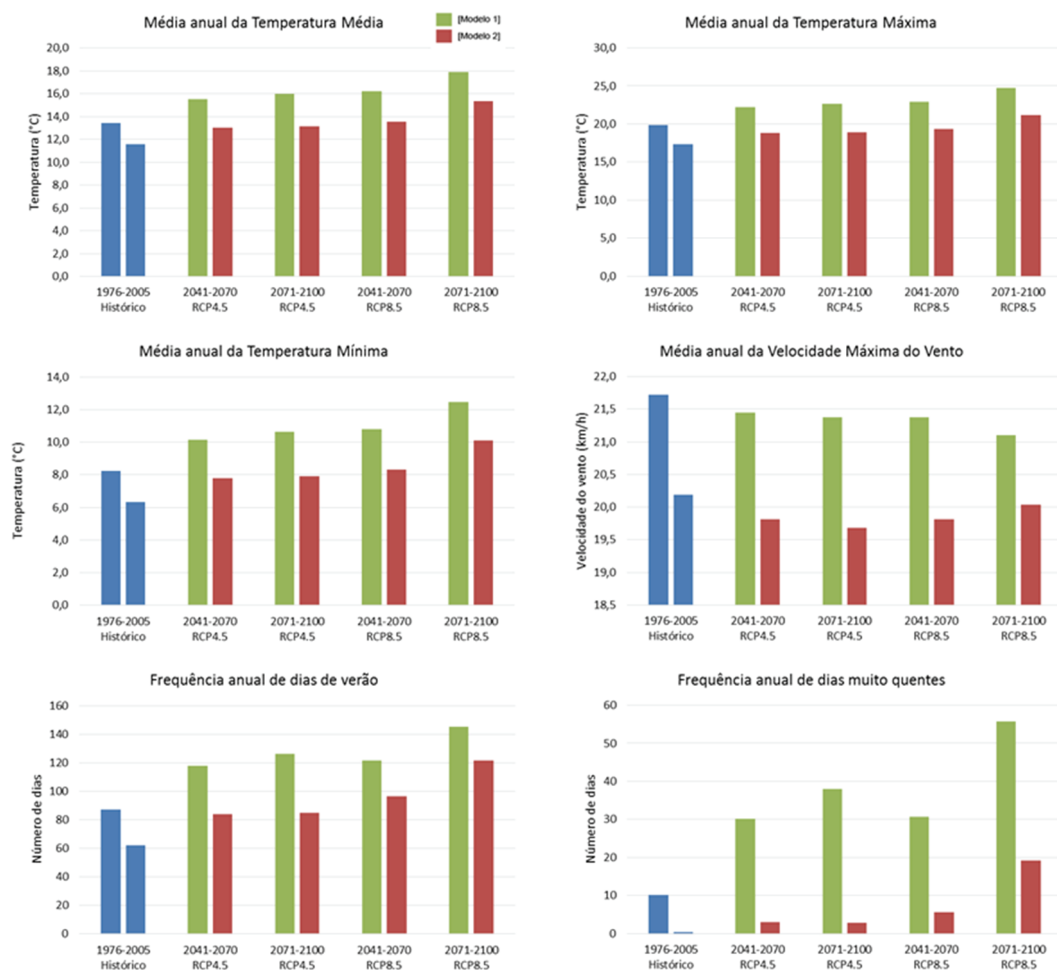


Figura 1 - Precipitação média anual observada no período entre 1976-2005, e projeções até ao final do século. Os dados são relativos a dois modelos climáticos e dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5).



## IV. Anexo: Alterações Climáticas

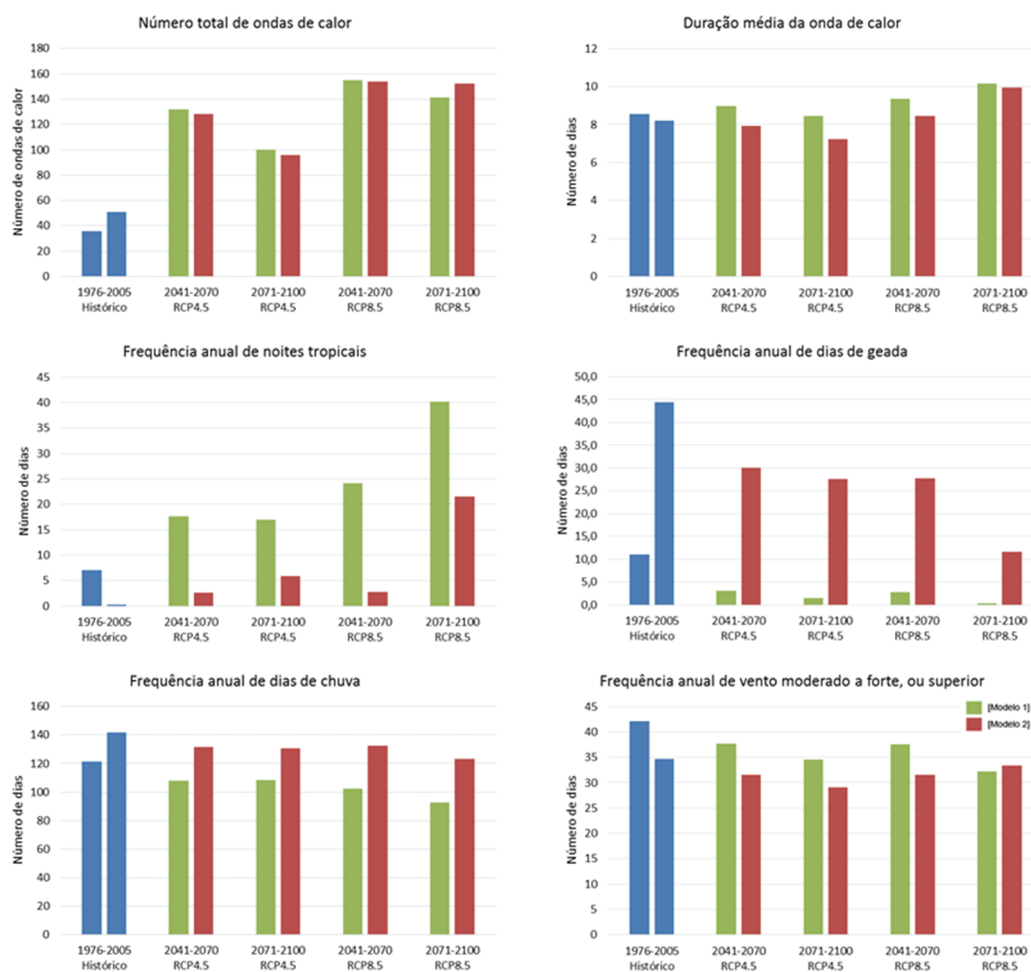


Figura 2 - Projeções das variáveis climáticas para dois modelos e dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5), até ao final do século, relativas ao município de Guimarães. A barra azul à esquerda refere-se ao histórico do modelo 1, e a barra azul à direita refere-se ao histórico do modelo 2.

## V. ANEXO: ANÁLISE DA VULNERABILIDADE CLIMÁTICA NO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL

O anexo V é subdividido em três subcapítulos. O primeiro explicita a metodologia adotada para calcular o impacto potencial do clima atual e futuro no conforto térmico do parque residencial de Guimarães, bem como os principais resultados desta análise. O segundo e terceiro subcapítulos apresentam a mesma estrutura do primeiro, dizendo respeito, respetivamente, à capacidade adaptativa e à vulnerabilidade no conforto térmico do parque residencial de Guimarães.

### V.1 IMPACTO POTENCIAL NO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL DE GUIMARÃES

O cálculo do impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Guimarães parte do pressuposto que o conforto térmico em Portugal é definido como as condições de conforto referidas no Regulamento das Características do Conforto Térmico dos Edifícios (RCCTE Decreto Lei n.º 80/2006), ou seja, a manutenção de uma temperatura interior dos alojamentos de 20°C na estação fria e de 25°C na estação quente.

O impacto potencial das alterações climáticas em termos de conforto térmico foi estimado como a diferença entre a energia final consumida no alojamento para aquecimento e arrefecimento dos espaços (seguidamente designada por REAL) e a energia final para aquecimento e arrefecimento dos espaços que seria necessária para assegurar aqueles níveis de conforto térmico (seguidamente designada por IDEAL). Quanto maior esta distância (medida como  $\Delta$  MWh), maior será o impacto potencial em termos de conforto térmico.

A Figura 3 esquematiza os passos metodológicos para estimar a energia final IDEAL e REAL para aquecimento e arrefecimento de alojamentos.



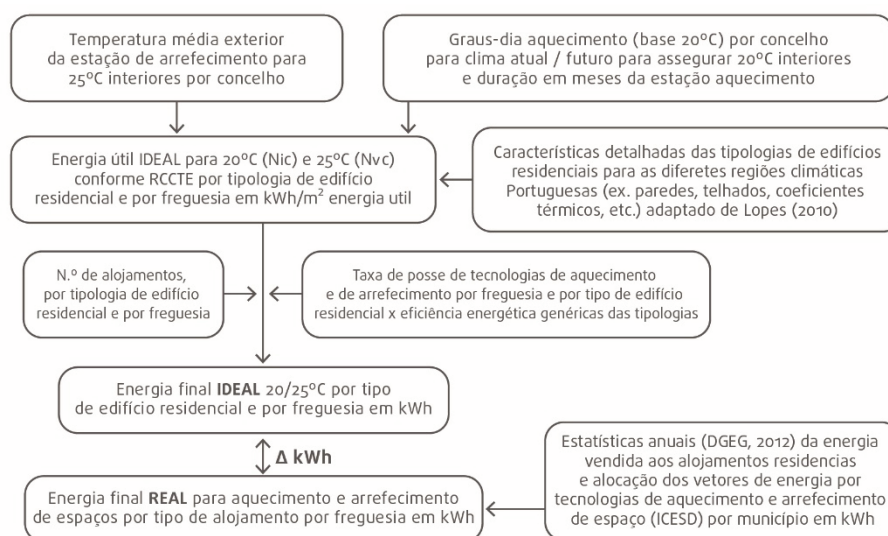


Figura 3 - Metodologia para estimar o impacto potencial das alterações climáticas no conforto térmico dos alojamentos residenciais<sup>1</sup>.

Para estimar a energia final REAL consumida para aquecimento e arrefecimento de espaços foram utilizados dados estatísticos do consumo de energia final por município (DGEG, 2012), relativos a vendas de eletricidade, GPL, gás natural e gasóleo para consumidores do setor residencial, para o ano de 2012. O valor correspondente de cada um destes vetores de energia consumidos para aquecimento e arrefecimento de espaços foi apurado tendo em conta informação do inquérito realizado às habitações residenciais em Portugal (DGEG & INE, 2011). No que respeita ao consumo de energia para biomassa, cujo valor é bastante significativo para o aquecimento de espaços em Portugal (67,5% em 2012), foi assumido o valor por habitação estimado pela DGEG & INE (2011), dado que não estão disponíveis dados estatísticos mais robustos. Uma vez que não existem dados estatísticos relativos a consumos para aquecimento e arrefecimento desagregados ao nível da freguesia, a estimativa do consumo de energia final REAL para as freguesias resulta da alocação proporcional dos consumos de aquecimento e arrefecimento face ao total do município utilizando como interpolador o rácio área total (m<sup>2</sup>) de alojamentos por freguesia / área total (m<sup>2</sup>) de alojamentos no município.

A estimativa da energia final IDEAL assenta, em primeiro lugar, na estimativa da energia útil IDEAL, calculada de acordo com o regulamento do RCCTE 2006, o qual estima as necessidades de energia útil (kWh/m<sup>2</sup>) para o aquecimento e arrefecimento de espaços por alojamento e por tipologia de edifícios residenciais para os vários municípios. O cálculo da energia útil IDEAL para os alojamentos em cada município respeita as regiões climáticas definidas no Anexo III do RCCTE 2006 e os graus-dia de aquecimento (base 20°C) que caracterizam a severidade do clima em cada região climática (Tabela 6).

Tabela 6 – Dados relativos ao clima atual e futuro para o cálculo do impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Guimarães

Região Climática (RCCTE, 2006)	Inverno	I <sub>2</sub>
	Verão	V <sub>2</sub>

<sup>1</sup> ICESD refere-se ao Inquérito ao consumo de energia no setor doméstico em 2010 (DGEG & INE, 2011)

	Clima Atual	Cenário Futuro
Origem de Dados	RCCTE 2006	Calculado com base no modelo 1: SMHI-RCA4_MOHC-HadGEM2 (RCP 8.5)
Duração da estação de aquecimento	7,0 meses	6,0 meses
Graus-dia de aquecimento	1770	1298
Temperatura média na estação de arrefecimento	19,0°C	22,6°C

Tendo em conta este zonamento climático, foi utilizado um conjunto de tipologias residenciais predefinidas do parque residencial português, atualizadas com os dados dos Censos 2011 e aplicado ao município de Guimarães.

Estas tipologias traduzem diferentes comportamentos térmicos do parque edificado residencial e consideram, entre outras variáveis, épocas e materiais de construção, e tipo de edifícios (prédio ou vivenda).

Tabela 7 - Parque Residencial Edificado (nº alojamentos) desagregado por tipologia e data de construção com base em dados do INE (2011)<sup>2</sup>

Edifícios <1919	1919-1960		1960-1980		1980-2000		> 2000	
-	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio
2030	7921	0	13260	1286	14943	4210	5919	2655

A energia útil IDEAL para conforto térmico foi convertida em energia final IDEAL considerando dados estatísticos dos Censos 2011, relativos a taxa de posse de equipamentos de aquecimento e arrefecimento por freguesia e por tipo de edifício, área média de alojamentos por freguesia, tipos de vetores de energia consumidos para aquecimento e arrefecimento de espaços e por tipo de edifício residencial, bem como valores de eficiências energéticas dos vários equipamentos de aquecimento e arrefecimento.

Tabela 8 - Percentagem de alojamentos com equipamentos de aquecimento e arrefecimento (INE, 2011)

	Aquecimento	Arrefecimento
Alojamentos	100%	14%

O impacto potencial no conforto térmico dos alojamentos residenciais por freguesia, considerando as atuais condições climáticas, é traduzido pela diferença percentual entre a energia final REAL consumida

<sup>2</sup> Os números de alojamentos apresentados na tabela refletem os alojamentos em edifícios que além da data de construção, se enquadram nas tipologias construtivas representativas consideradas refletindo, entre outros, material de construção, espessura de parede, etc. Por este motivo os valores de alojamentos não correspondem à totalidade de edifícios residenciais existentes no município. Para mais informações consultar Lopes, T. P. (2010).

para aquecimento e arrefecimento de espaços e a energia final IDEAL que deveria ser consumida para se ter as condições de conforto térmico conforme a regulamentação em vigor em Portugal (Tabela 9)

Tabela 9 – Consumo de energia *per capita* registado para aquecimento/arrefecimento do parque residencial do município de Guimarães e consumos de energia necessários para garantir o conforto térmico desse parque, segundo RCCTE 2006. Situação atual e situação projetada para o final do século (RCP 8.5)

	Interior a 20°C – Aquecimento (tep <sup>3</sup> )	Interior a 25°C – arrefecimento (tep)
Consumo anual atual de energia final <i>per capita</i> (DGEG, ICESD) - REAL	0,047	0,001
Consumo anual <i>per capita</i> necessário para conforto térmico (RCCTE) – IDEAL Atual	0,498	0,003
Consumo anual <i>per capita</i> necessário para conforto térmico (RCCTE) – IDEAL Futuro	0,323	0,005

Este rácio é classificado num índice de impacto que varia de 1 (impacto mínimo) a 20 (impacto máximo).

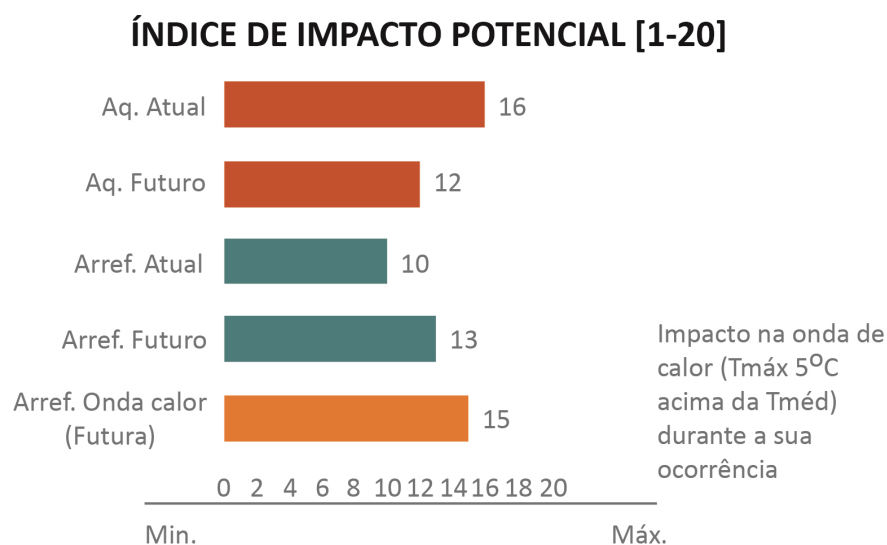


Figura 4 – Índices de impacto potencial no conforto térmico do parque edificado do município de Guimarães nas diferentes situações analisadas

Assim, quanto maior for o rácio apurado para uma freguesia, maior será o impacto potencial e portanto maior o seu desconforto térmico, no que respeita quer às necessidades de aquecimento, quer às necessidades de arrefecimento (Figura 4).

<sup>3</sup> Tonelada equivalente de petróleo

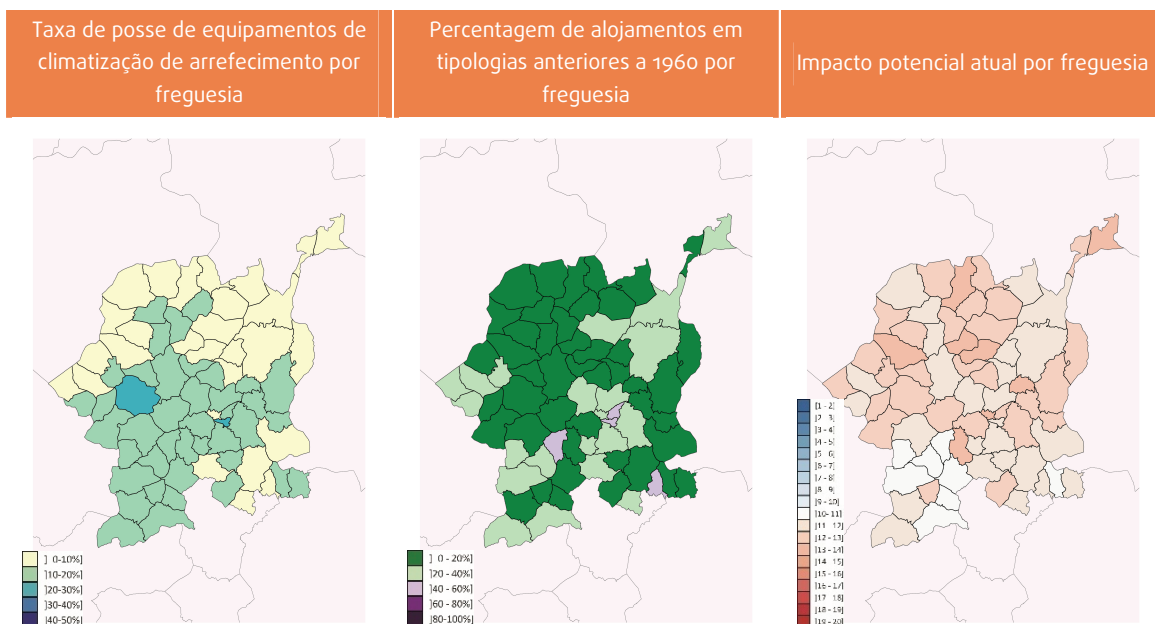


Figura 5 – Alguns indicadores utilizados e resultado do cálculo do impacto potencial atual no conforto térmico do parque edificado do município de Guimarães<sup>4</sup>, desagregado por freguesia.

Naturalmente, dado que foram feitas algumas assunções metodológicas, o uso deste índice deve ser feito com parcimónia sempre que se refira ao seu valor absoluto. No entanto, para efeitos de comparação entre freguesias do mesmo município ou mesmo entre municípios, o seu uso traduz com algum realismo o impacto potencial atual.

## V.2 CAPACIDADE ADAPTATIVA NO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL DE GUIMARÃES

O índice de capacidade adaptativa quantifica a capacidade de cada freguesia em adotar medidas de adaptação a novas condições climáticas. Considera seis variáveis socioeconómicas categorizadas num intervalo de 1 ('capacidade mínima') a 5 ('capacidade máxima'), tendo por base a seguinte informação estatística (INE, 2011):

- Idade da população residente, especificamente os grupos etários com menos de 4 anos de idade e com mais de 65 anos de idade, partindo do pressuposto que estes são os grupos etários com maiores dificuldades de adaptação às alterações climáticas;
- Rendimento médio mensal (avaliado em euros), apenas disponível a nível municipal, que traduz a capacidade financeira para implementar medidas de adaptação, nomeadamente a aquisição e utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento;

<sup>4</sup> Por uma questão de maximização do detalhe, este estudo teve em conta a listagem de freguesias anterior à reorganização administrativa do território das mesmas (CAOP v.2012.1).

- Tipo de posse dos alojamentos (proprietário ou inquilino), assumindo-se que os inquilinos têm uma capacidade mais limitada para implementar medidas de adaptação, como por exemplo, isolamento das habitações ou colocação de janelas duplas;
- Grau de literacia da população residente, particularmente a população com nível de ensino superior, assumindo que este grupo populacional tem mais acesso a informação sobre alterações climáticas e medidas de adaptação, incluindo acesso a oportunidades de financiamento, tais como apoios para renovação dos edifícios ou para aquisição de tecnologias renováveis de aquecimento e arrefecimento;
- A taxa de desemprego, considerando que, de um modo geral, pessoas desempregadas terão mais dificuldades e menos motivação para implementar medidas de adaptação.

Cada uma das seis variáveis foi segmentada em cinco intervalos de valores, tendo em atenção o comportamento da variável para a totalidade dos municípios nacionais, sobretudo, no que se refere aos extremos inferior e superior, correspondendo a cada intervalo um valor do índice de capacidade adaptativa entre 1 (capacidade mínima) e 5 (capacidade máxima).

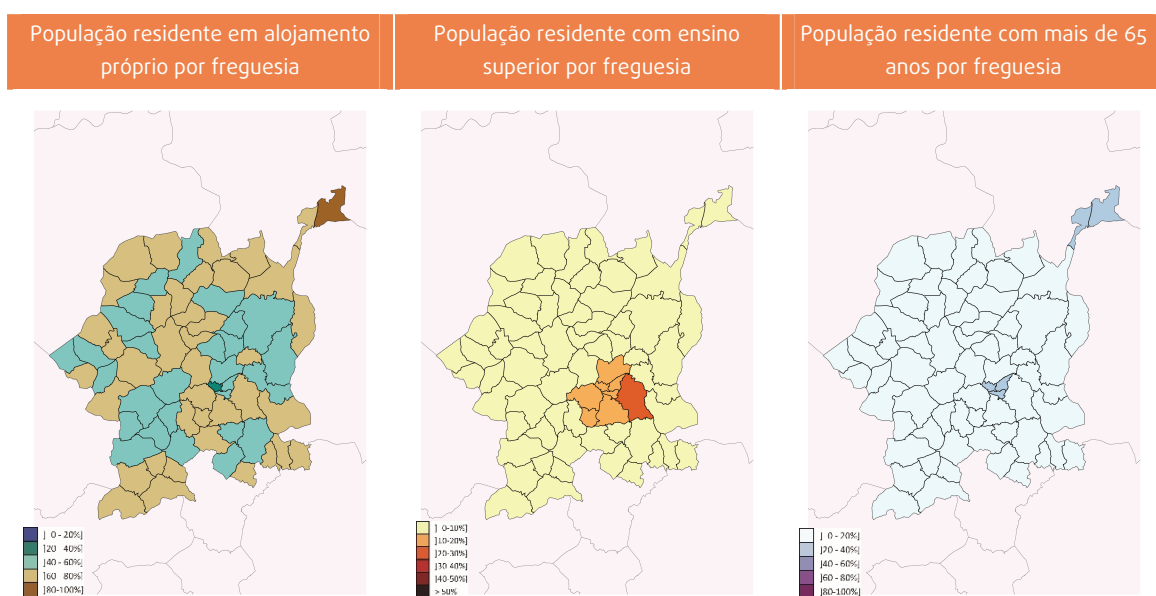


Figura 6 - Exemplo de alguns indicadores utilizados para o cálculo da capacidade adaptativa no conforto térmico do parque edificado do município de Guimarães, desagregado por freguesia.

O índice final de capacidade adaptativa varia num intervalo de 1 a 20 e resulta da soma ponderada do índice de cada variável socioeconómica.

Assim, quanto maior o valor do índice maior será a capacidade adaptativa de uma freguesia ou município. Da mesma forma, o índice deve ser usado sobretudo com o intuito comparativo entre freguesias no mesmo município, e não tanto em termos do seu valor absoluto.

## V. Anexo: Análise da Vulnerabilidade Climática no Conforto Térmico do Parque Residencial

Tabela 10 – Indicadores do índice composto da capacidade adaptativa do parque edificado de Guimarães. Índice composto da capacidade adaptativa: 11 [1 – 20]

Freguesias (2011)	População residente com menos de 4 anos de idade	População residente com mais de 65 anos de idade	Ganho médio mensal	Alojamento próprio	População residente com ensino superior completo	Taxa de desemprego	Capacidade Adaptativa
Ponderador	(0,5)	(0,5)	(1)	(0,25)	(0,75)	(1)	-
Aldão	3	5	2	3	2	3	11
Arosa	4	4	2	3	2	2	10
Atães	3	5	2	2	1	3	10
Azurém	3	4	2	2	3	3	11
Balazar	3	4	2	2	1	4	11
Barco	3	4	2	2	1	3	10
Brito	3	5	2	2	2	3	11
Caldelas	3	5	2	2	2	3	11
Calvos	3	5	2	2	1	3	10
Castelões	4	4	2	4	1	3	11
Conde	4	4	2	2	1	4	11
Costa	3	5	2	2	4	4	14
Creixomil	3	4	2	2	3	3	11
Donim	4	4	2	2	1	3	10
Fermentões	3	5	2	5	2	3	12
Figueiredo	3	4	2	3	2	3	11
Gandarela	3	4	2	2	1	4	11
Gémeos	3	4	2	2	1	3	10
Gominhães	3	4	2	2	1	3	10
Gonça	3	4	2	2	1	3	10
Gondar	3	4	2	2	2	2	10
Gondomar	4	4	2	3	1	3	11
Guardizela	3	4	2	2	1	3	10
Infantas	3	4	2	2	1	3	10
Leitões	4	4	2	2	1	4	11
Longos	3	4	2	2	1	4	11
Lordelo	4	4	2	2	2	3	11
Mascotelos	3	5	2	2	3	3	12
Mesão Frio	3	5	2	2	2	3	11
Moreira de Cónegos	4	4	2	2	1	3	10
Nespereira	4	4	2	2	1	3	10
Oleiros	3	4	2	2	1	4	11
Guimarães (Oliveira do Castelo)	4	4	2	2	3	3	12
Pencelo	3	4	2	2	2	3	11
Pinheiro	3	4	2	2	1	3	10
Polvoreira	4	4	2	2	1	3	10
Ponte	3	5	2	2	2	3	11

## V. Anexo: Análise da Vulnerabilidade Climática no Conforto Térmico do Parque Residencial

Freguesias (2011)	População residente com menos de 4 anos de idade	População residente com mais de 65 anos de idade	Ganho médio mensal	Alojamento próprio	População residente com ensino superior completo	Taxa de desemprego	Capacidade Adaptativa
Ponderador	(0,5)	(0,5)	(1)	(0,25)	(0,75)	(1)	-
Rendufe	3	4	2	2	1	3	10
Ronfe	3	4	2	2	2	3	11
Briteiros (Salvador)	3	4	2	2	1	3	10
Prazins (Santa Eufémia)	4	5	2	2	1	4	12
Briteiros (Santa Leocádia)	3	4	2	2	1	4	11
Airão (Santa Maria)	4	4	2	2	1	3	10
Souto (Santa Maria)	3	4	2	3	1	3	10
Candoso (Santiago)	3	5	2	2	2	3	11
Briteiros (Santo Estêvão)	3	4	2	2	1	3	10
Prazins (Santo Tirso)	3	5	2	2	2	4	12
Sande (São Clemente)	3	4	2	2	2	4	12
Selho (São Cristóvão)	4	4	2	2	1	3	10
São Faustino	3	5	2	2	1	3	10
Airão (São João Baptista)	4	4	2	2	2	3	11
Selho (São Jorge)	3	4	2	2	2	3	11
Sande (São Lourenço)	3	4	2	1	2	3	10
Selho (São Lourenço)	3	4	2	2	2	3	11
Candoso (São Martinho)	4	4	2	1	2	3	11
Sande (São Martinho)	3	4	2	1	2	3	10
Guimarães (São Paio)	4	4	2	1	3	2	11
Souto (São Salvador)	4	4	2	1	1	4	11
Guimarães (São Sebastião)	4	3	2	2	3	3	11
Abação (São Tomé)	3	5	2	2	1	3	10
São Torcato	4	4	2	2	1	3	10
Serzedelo	4	4	2	2	1	3	10
Serzedo	3	4	2	2	1	4	11
Silvares	4	4	2	2	2	3	11
Tabuadelo	3	5	2	1	1	3	10
Urgezes	4	4	2	2	2	3	11
Vermil	4	4	2	2	1	3	10
Sande (Vila Nova)	4	4	2	2	1	4	11
Corvite	3	4	2	2	1	4	11

### V.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA ATUAL E FUTURA RELATIVO AO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL EDIFICADO DE GUIMARÃES

O índice de vulnerabilidade climática dos alojamentos ao conforto térmico foi estimado pela média simples entre o índice de impacto potencial atual e o índice da capacidade adaptativa. No entanto, por consistência de significado dos dois índices (índice 1 de impacto [menor valor] e índice 20 de capacidade adaptativa [maior capacidade]) é considerado o simétrico do índice de capacidade adaptativa na aritmética da média.

O índice de vulnerabilidade varia no intervalo de 1 ('mínimo') a 20 ('máximo'), sendo que a uma maior vulnerabilidade do município, corresponderá uma menor capacidade adaptativa e/ou um maior impacto potencial.

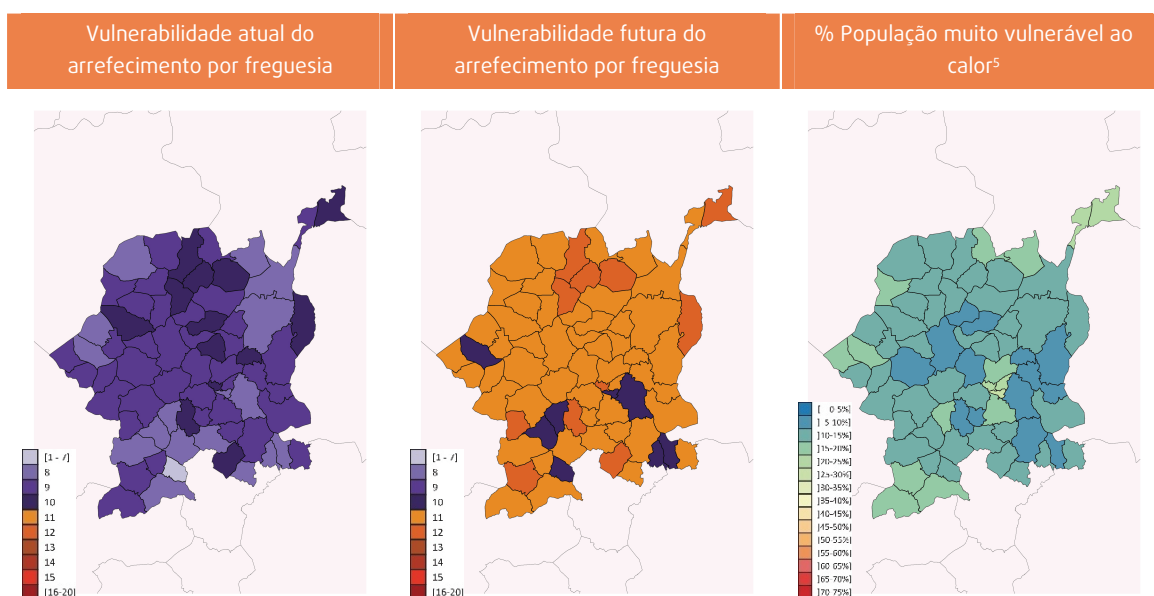


Figura 7 – Vulnerabilidade atual e futura no conforto térmico do parque edificado do município de Guimarães, em termos de arrefecimento, desagregado por freguesia e percentagem de população muito vulnerável ao calor<sup>5</sup>

Tabela 11 – População residente e muito vulnerável ao calor no município de Guimarães

População Residente (INE,2011):	158 124
População muito vulnerável ao calor <sup>5</sup>	21 568

<sup>5</sup> População com mais de 65 anos que reside em freguesias com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em onda de calor futura.





## VI. ANEXO: PRINCIPAIS RESULTADOS DO ENVOLVIMENTO DE ATORES-CHAVE

Este anexo apresenta os principais resultados do *workshop* de envolvimento de atores-chave, realizado no âmbito da EMAAC de Guimarães, que teve lugar no Laboratório da Paisagem, no dia 9 de dezembro de 2015.

O seu conteúdo corresponde a uma sistematização da informação recolhida nesse *workshop*, que envolveu um leque diversificado de atores-chave relevantes no contexto da adaptação às alterações climáticas no município de Guimarães. Neste evento participaram 49 pessoas, conforme lista no final deste anexo.

O objetivo do *workshop* consistiu em contribuir para os conteúdos, opções e prioridades de intervenção da EMAAC de Guimarães, ponderando as opiniões e sugestões apresentadas pelos participantes.

A estrutura deste anexo divide-se em três partes fundamentais. A primeira descreve sucintamente a metodologia utilizada.

A segunda parte apresenta os principais resultados do *workshop* organizados em duas sínteses:

- Análise das opções de adaptação e novas propostas (apreciação das opções de adaptação);
- Construção de uma visão partilhada de futuro (visão de futuro que articule ambiente e economia).

Esta segunda parte inclui ainda alguns dos resultados do inquérito aos participantes, realizado no final do *workshop*.

Na terceira e última parte apresenta-se a lista de participantes.

### VI.1 RESUMO METODOLÓGICO E OBJETIVOS DO *WORKSHOP*

O *workshop* foi a principal ferramenta de auscultação e participação interativa dos atores-chave no processo de elaboração da EMAAC do município de Guimarães.

De forma sumária, este seguiu as seguintes linhas de orientação:

- Conjunto de quatro apresentações de enquadramento: i) Responsável político municipal; ii) Enquadramento e objetivos; iii) Cenários Climáticos; e iv) A EMAAC em elaboração e suas principais opções;
- Distribuição dos participantes por mesas temáticas (seleção dos participantes e identificação dos temas a abordar efetuadas previamente)

- Discussão (com moderador) relativamente a três eixos fundamentais: i) Percepções sobre alterações climáticas; ii) Opções de adaptação - condições necessárias, obstáculos, oportunidades, responsabilidades e sugestões; iii) Visão de futuro - ideias-chave para articular desenvolvimento económico e ambiente num futuro próximo.

No final do *workshop*, foi aplicado um inquérito aos atores-chave locais. Este teve como objetivo obter uma caracterização dos participantes, aferir as suas percepções sobre as alterações climáticas, bem como sobre o projeto ClimAdaPT.Local.

## VI.2 ANÁLISE DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO E NOVAS PROPOSTAS

Os objetivos principais desta síntese são: i) Identificar grandes tendências transversais, seus fatores condicionantes e potenciadores; ii) Identificar fatores condicionantes e potenciadores dos temas específicos debatidos em cada mesa (por norma associados a setores); iii) Identificar propostas e sugestões complementares às opções de adaptação apresentadas.

As tabelas que se seguem resultaram da análise das fichas temáticas produzidas na sequência do *workshop*. Estas tabelas apresentam os conteúdos especificamente relacionados com a apreciação das opções de adaptação, propostas no âmbito da elaboração da EMAAC, sistematizando os contributos dos participantes. Identificam-se fatores condicionantes e potenciadores da implementação dessas opções, de acordo com a sua natureza transversal ou temática, como resultado das opiniões dos atores-chave. Esta informação teve de ser trabalhada posteriormente por forma a fixar uma listagem final de fatores condicionantes e potenciadores das opções de adaptação, encontrados no corpo da estratégia. Identificam-se ainda propostas alternativas e/ou complementares que surgiram no decorrer do *workshop*.

São incluídos, para efeitos ilustrativos, exemplos simbólicos do discurso narrativo dos atores-chave. Neste sentido, por se tratar de percepções sociais e opiniões, a sua leitura deverá ser feita sob reserva.

### VI.2.1 Questões transversais

Tabela 12. Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (questões transversais)

Questões transversais				
Temática	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<b>Sensibilidade e comunicação</b>	2. Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “É frequente a comunicação não chegar à população em geral, ficando-se pelos técnicos e pelos decisores”;</li> <li>• “É difícil envolver a população no processo, por desinteresse e pouca consciência”;</li> <li>• Registam-se retrocessos na educação cívica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos, a partir do 9.º ano, percebem melhor a instabilidade das estações ao longo dos anos;</li> <li>• Existem 4500 escuteiros no município que podem participar em ações de sensibilização e criar um efeito dominó.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicitar as medidas da Câmara e criar canais para que a sociedade civil se pronuncie sobre elas;</li> <li>• Apostar mais na educação ambiental das crianças.</li> </ul>
<b>Infraestruturas, equipamentos e espaço público</b>	14. Enriquecer os PMOT com regras específicas para as zonas inundáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A distribuição geográfica das infraestruturas e dos centros de atratividade das pessoas será um problema;</li> <li>• CMG gasta muitos recursos para colocar infraestruturas em territórios com pouca densidade populacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamentos europeus disponíveis (Portugal 2020).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A CMG poderia, através da promoção de permutas de terrenos com quem quer construir casa própria, reordenar o território, diminuindo a dispersão populacional do concelho ao criar áreas de habitação em cada freguesia.</li> </ul>
<b>Economia</b>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário envolver os privados (o que se pode revelar difícil).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser Capital Verde Europeia pode fazer muita diferença devido a bairrismo dos vimeanenses. Ex: ter sido Capital Europeia da Cultura em 2012 fez com que a aposta na cultura fosse ganha –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover manifestações artísticas sobre as alterações climáticas;</li> <li>• Fazer uma mostra fotográfica estabelecendo um paralelo entre Guimarães há 100 anos e atualmente, com o apoio da</li> </ul>

## VI. Anexo: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-chave

Questões transversais				
Temática	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
			hoje o Centro Cultural Vila Flor e a própria cidade recebem milhares de visitantes.	<p>Sociedade Martins Sarmento e de outras associações locais ligadas à fotografia;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar percurso pedestre para visitar a arte rupestre e os castros.</li> </ul>

### VI.2.2 Questões setoriais – Agricultura e florestas

Tabela 13. Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Agricultura e florestas)

Agricultura e Florestas				
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Floresta	Propostas
<p>15. Operacionalização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios</p> <p>16. Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável</p> <p>17. Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</p> <p>18. Criação de "Hortas Florestais"</p> <p>19. Promover o controlo de invasoras</p>	<p><b>Floresta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Há muito abandono de terrenos e, em termos de floresta, esta está praticamente na mão de privados.</li> </ul> <p><b>Agricultura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítica: "A EMAAC não aborda as grandes questões da agricultura";</li> <li>• Há cada vez mais pragas no castanheiro, na vinha, nas</li> </ul>	<p><b>Floresta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidade para colaborar na elaboração do cadastro florestal, identificando áreas a mapear.</li> </ul> <p><b>Agricultura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Oportunidade para fazer melhor, designadamente na agricultura, promovendo a eficiência".</li> </ul>	<p><b>Floresta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a gestão florestal e a limpeza da floresta; por exemplo, pagar aos presos para limpar as florestas;</li> <li>• Dar o exemplo: o Estado deveria levar a cabo ações exemplares para os proprietários privados as fazerem;</li> <li>• Tentar resolver o problema do aumento dos incêndios (devido ao aumento das temperaturas), fazendo mais prevenção e limpeza;</li> <li>• Criar programas autárquicos para colocar os jovens em contacto com viveiros florestais, para que conheçam um maior universo de árvores;</li> <li>• Fazer evento de promoção "O Bosque de Guimarães" com as espécies autóctones;</li> <li>• Elaborar o cadastro florestal.</li> </ul>	

Agricultura e Florestas			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
	<p>palmeiras, nos kiwis e nos mirtilos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Há falta de associativismo na comunidade agrícola.</li> </ul>		<p>Agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover a agricultura biológica e a educação alimentar, com maior ênfase no vegetarianismo;</li> <li>Promover mais os produtos locais, em detrimento do que é importado, em especial de longas distâncias;</li> <li>Incentivar a compostagem doméstica.</li> </ul>

### VI.2.3 Questões setoriais – Energia e mobilidade

Tabela 14. Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Energia e mobilidade)

Energia e mobilidade			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>2. Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação</p> <p>6. Condicionar a construção na proximidade das linhas de água</p> <p>9. Criação, regeneração e</p>	<p>Energia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Há hesitações (avanços e recuos) na implementação de novas soluções energéticas (incentivos de cogeração, implantação de energias renováveis a nível doméstico);</li> <li>Não é muito visível no concelho a produção de energia a partir de energias limpas;</li> <li>Cursos do rio não estão regularizados, não dá para instalar mini-hídricas.</li> </ul> <p>Mobilidade</p>	<p>Energia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enorme potencial de poupança caso sistemas alternativos de energia (fotovoltaicos) fossem instalados na Universidade do Minho. A Casa do Povo de Fermentões instalou um sistema fotovoltaico de 200.000 euros e obteve poupanças significativas;</li> <li>Há potencial para instalação de mini-hídricas nos antigos moinhos – rios Selho e Ave.</li> </ul>	<p>Energia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Financiar, através de incentivos, a implementação de energias renováveis e aumentar a procura de transportes públicos, através da oferta do município.</li> </ul> <p>Mobilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conjugar a EMAAC com o plano de mobilidade de Guimarães;</li> <li>Construir ciclovias que passem junto das escolas;</li> <li>Sensibilizar pais e alunos nas escolas para o uso da bicicleta;</li> <li>Ter sistema de bikeshearing;</li> </ul>

## VI. Anexo: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-chave

Energia e mobilidade			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
restauro de corredores verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O automóvel é muito usado, com impacto na poluição da cidade;</li> <li>• Antes o melhor era andar a pé. Hoje, “o ritmo de vida e o regime de trabalho tornam a vida das famílias num inferno, com perda de qualidade de vida”;</li> <li>• O sistema Park &amp; Drive – em que as pessoas estacionavam o automóvel gratuitamente junto ao castelo e um autocarro levava-as para o Toural – não funcionou porque as pessoas continuavam a levar o carro para o centro;</li> <li>• Condicionamento do acesso ao centro tem tido oposição da Associação Comercial e há críticas de que a CMG não explica devidamente o assunto;</li> <li>• Transporte público é visto como um “castigo”; o território não ajuda à eficácia dos transportes públicos e há queixas relativamente aos horários e percursos dos mesmos;</li> <li>• Ecopista fica distante das pessoas e faltam parques de bicicletas;</li> <li>• Andar de bicicleta é pouco seguro, há pouca sinalização e a orografia acidentada também não ajuda;</li> <li>• Estradas não têm passeios, é um obstáculo para pessoas com mobilidade reduzida.</li> </ul>	<p>Mobilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Cidadãos com mais de 65 anos têm acesso a um passe com um preço justo para andarem de autocarro”;</li> <li>• O uso do automóvel diminui a produtividade no trabalho e gera poluição;</li> <li>• Pode usar-se o exemplo de cidades como Braga ou Évora, em que as mudanças no acesso automóvel ao centro histórico foram aceites pela população;</li> <li>• O turismo recentemente já levou à criação de empresas dedicadas ao aluguer de bicicletas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterar legislação para resolver a questão do seguro escolar para alunos que optem por ir de bicicleta para a escola: “Em vez de pagar o passe, a CM podia pagar o seguro da bicicleta para os alunos se deslocarem para a escola”;</li> <li>• Restringir o estacionamento automóvel junto das escolas, para aumentar o uso de transportes públicos e bicicletas;</li> <li>• Carreiras de transporte público têm de ter em conta os equipamentos, pois a mobilidade depende muito da localização das infraestruturas;</li> <li>• Ter escalões no passe à medida que a idade aumenta, pois há pessoas com menos recursos;</li> <li>• Aproveitar a candidatura a Capital Verde Europeia para proibir/condicionar o acesso de automóveis ao centro histórico;</li> <li>• Aumentar estacionamento fora do centro histórico, e no centro só entrarem transportes públicos.</li> </ul>

### VI.2.4 Questões setoriais – Espaços verdes e biodiversidade

Tabela 15. Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Espaços verdes e biodiversidade)

Espaços verdes e biodiversidade			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
9. Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Há ruas que têm barreiras físicas que não permitem plantações de árvores de modo a criar corredores verdes;</li> <li>Podas excessivas por parte dos jardineiros da CMG diminuem sombreamento e são prejudiciais à saúde das árvores;</li> <li>É necessária formação contínua para quem opera diretamente na manutenção e gestão dos espaços verdes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMG pondera plantar 4000 árvores nas vias, o que terá efeitos positivos na avifauna e na redução da emissão de gases com efeito de estufa;</li> <li>Orçamento participativo na CMG tem interesse em fomentar criação/aumento de espaços verdes e já há 5 projetos submetidos;</li> <li>As obras de redução de faixas de automóveis previstas terão mais “obstáculos financeiros do que resistência dos habitantes” .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obrigação à criação de áreas ajardinadas para absorver a água das chuvas aquando do licenciamento de novos prédios;</li> <li>Estabelecer um parque superior a 2,5ha;</li> <li>Promover a participação da população na construção de espaços verdes;</li> <li>Reduzir faixas de automóveis, aumentar passeios para peões e criar corredores verdes de árvores em meio urbano;</li> <li>Articular as questões da água com as questões florestais (galerias ripícolas e linhas de água como corredores ecológicos).</li> </ul>

### VI.2.5 Questões setoriais – Gestão de recursos hídricos

Tabela 16. Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Gestão de recursos hídricos)

Gestão de recursos hídricos			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
5. Minimizar a impermeabilização do solo ou, quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos	<p>Qualidade da água</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A poluição no Ave não tem regredido como desejável, mas já se sente um pequeno efeito</li> </ul>	<p>Qualidade da água</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado das linhas de água foi a preocupação mais referida pela</li> </ul>	<p>Qualidade da água</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Criar uma linha telefónica específica para relatar os</li> </ul>



## VI. Anexo: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-chave

Gestão de recursos hídricos			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</p> <p>6. Condicionar a construção na proximidade das linhas de água</p> <p>7. Monitorização e conservação de infraestruturas de defesa e proteção contra cheias/inundações</p> <p>8. Realizar intervenções de limpeza e desobstrução de linhas de água sem prejudicar o sistema ecológico e de forma a valorizá-las paisagisticamente</p> <p>10. Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</p> <p>11 Promover sistemas de reutilização da água</p> <p>12. Criar sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano e realizar a manutenção dos sistemas já existentes</p> <p>13. Melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas</p> <p>14. Enriquecer os PMOT com regras específicas nas zonas inundáveis</p>	<p>do investimento na melhoria da qualidade das massas de água;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Despoluição das linhas de água é um processo moroso e depende de financiamentos, não tanto de vontade política;</li><li>• Inundações com água contaminada representam riscos maiores para a saúde pública;</li><li>• Tem sido difícil acabar com as fontes de poluição da água, porque a coima é barata e há uma mistura de águas pluviais com a rede doméstica de esgotos.</li></ul> <p>Inundações</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nos anos 70, houve muita construção em cima de linhas de água;</li><li>• O próprio edifício do Laboratório da Paisagem corre o risco de sofrer inundações frequentes.</li></ul> <p>Água e agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Produtores agrícolas usam sistemas de rega pouco eficientes;</li><li>• É difícil sensibilizar os agricultores para uma utilização eficiente da água, porque estes têm o recurso disponível quase sem custos.</li></ul>	<p>população, mas com o Laboratório da Paisagem e a candidatura a Capital Verde Europeia pretende-se encontrar soluções;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vimágua adaptou uma ETA para fazer face a eventos climáticos extremos;</li></ul> <p>Inundações</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A Vimágua já iniciou uma das medidas (separação entre águas residuais e águas pluviais) há algum tempo, incluindo ações de fiscalização;</li><li>• As inundações também ameaçam o abastecimento de água. A diminuição da qualidade da água, conjugada com certas utilizações, como albufeiras, pode levar a situações de eutrofização”.</li></ul> <p>Concretização e responsabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• “Mais do que acrescentar medidas, há que garantir a implementação das que existem, uma vez que algumas são de implementação difícil”;</li><li>• Projeto Rios é um bom exemplo da responsabilidade das pessoas face às linhas de água.</li></ul>	<p>problemas sobre a poluição da água;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Replicar noutras linhas de água o diagnóstico multidisciplinar (ecologia, geografia, hidráulica) efetuado na ribeira de Couros.</li></ul> <p>Inundações</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar sistemas naturais inovadores de captação e retenção de águas, para evitar cheias, por exemplo, reter a água e tratá-la com uma camada vegetal.</li></ul> <p>Água e agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilizar os agricultores para a utilização eficiente da água.</li></ul>

## VI.2.6 Questões setoriais – Governança e sensibilização para as alterações climáticas

Tabela 17. Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Governança e sensibilização para as alterações climáticas)

Governança e sensibilização para as alterações climáticas			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC</li> <li>Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação</li> <li>Adoção de políticas locais e processos na autarquia para as adaptações às alterações climáticas</li> <li>Monitorização, avaliação e vigilância dos principais impactos inventariados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Fazer um plano é mais fácil do que mobilizar recursos, concretizá-lo e produzir efeitos benéficos”;</li> <li>Não é fácil articular o papel das diferentes instituições, com competências e níveis de atuação distintos;</li> <li>Pouca visibilidade das medidas no curto prazo torna-as pouco atraentes;</li> <li>Terão de existir recursos financeiros, vontade política e reconhecimento popular da necessidade das medidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A candidatura a Capital Verde Europeia contribui para a aceitabilidade da EMAAC, apontando um caminho a seguir – é “algo palpável e apela aos vimeiraneses”;</li> <li>COP21 e ClimAdapt.Local têm tido impacto positivo a nível de governança – tanto presidentes como vereadores estão sensibilizados para o problema do impacto das alterações climáticas no município;</li> <li>Existe vontade política no município, como se nota pela abertura aos projetos do Laboratório da Paisagem;</li> <li>Há boa coordenação entre departamentos na CMG;</li> <li>Envolvimento de vários atores em torno do mesmo plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repensar as medidas que impliquem articulação para além do município, as quais, pela sua complexidade, devem ser remetidas para outra fase;</li> <li>Assumir a EMAAC como um pacto político. Deve ser vista como um “bem comum” e ter caráter vinculativo, para evitar as oscilações dos ciclos políticos;</li> <li>Articular a EMAAC com o PDM - ela tem de ser o “chapéu” dos planos de gestão territorial.</li> </ul>

VI.2.7 Construção de uma visão partilhada de futuro

Os objetivos principais desta síntese são: i) Identificar os temas transversais mais relevantes para os participantes à escala local; ii) Identificar ideias-chave com potencial para agilizar a implementação de algumas opções da EMAAC; iii) Identificar novas propostas e sugestões que complementem as opções de adaptação da EMAAC.

A Tabela 18 foi elaborada com base nos contributos dos participantes referentes à questão sobre a Visão Geral de Futuro: que ideias-chave podem articular desenvolvimento económico e ambiente num futuro próximo à escala local. A tabela apresenta a sistematização das respostas classificadas em grandes temáticas. A frequência de referências a cada um desses temas pelos participantes, encontra-se assinalada através de uma escala representada através de: ( ) não referido, (•) pouco referido, (••) referido algumas vezes, (•••) referido muitas vezes. A informação recolhida foi alvo de um trabalho de análise e de sistematização sobre as ideias-chave, expressas pelos participantes, com vista a um desenvolvimento sustentável do município.

Tabela 18. Construção de uma visão partilhada de futuro, segundo os atores-chave

Temática	Frequência de referências	Ideias-chave e observações
Identidade Territorial (Paisagem + Produtos)	...	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guimarães com uma economia diversificada (indústria, património, comércio, turismo, ambiente, agricultura e florestas) e com uma cultura cosmopolita;</li><li>• Promover o turismo sustentável e o património histórico-cultural associado ao património ambiental/vegetal;</li><li>• Aproveitar turisticamente os efeitos da Capital Europeia da Cultura (2012) e os da candidatura de Guimarães a Capital Verde Europeia (em preparação);</li><li>• Melhorando uma região, as regiões próximas seguirão o exemplo (efeito de contágio).</li></ul>
Economia Verde	...	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolvimento económico intimamente relacionado com o ambiente – “Guimarães Mais Verde” como marca do município;</li><li>• Transferência e integração do conhecimento de vários centros de saber, para transformar o tecido empresarial em parceria com a universidade;</li><li>• Valorização do ambiente local melhora a qualidade de vida e, indiretamente, a economia local;</li><li>• Criar novos postos de trabalho e eliminar a pobreza;</li><li>• Novas culturas agrícolas adaptáveis às alterações climáticas e aplicar energias renováveis à agricultura.</li></ul>

## VI. Anexo: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-chave

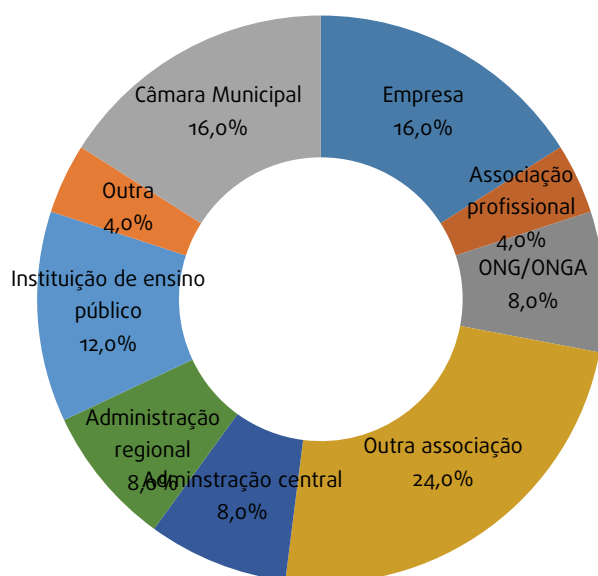
Temática	Frequência de referências	Ideias-chave e observações
Sensibilização	..	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educação cívica;</li> <li>• Educar para produzir sem poluir, sobretudo na indústria e na agricultura.</li> </ul>
Recursos Naturais	..	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Um futuro risonho verde e azul”, usando corredores verdes (árvores) e azuis (rios e ribeiros) como espaços de conexão;</li> <li>• Os espaços verdes prestam serviços ao ecossistema.</li> </ul>
Governança	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar incentivos (Ex: qualquer dinheiro resultante da penalização do uso do carro deve ser usado para criar alternativas mais sustentáveis);</li> <li>• É preciso concentrar atividades na cidade e alterar estilos de vida.</li> </ul>

### VI.2.8 Inquérito por questionário aos atores-chave locais

Como referido anteriormente, no final do *workshop*, foi aplicado um inquérito aos atores-chave locais. Este teve como principais objetivos a caracterização dos participantes, aferir as suas perceções sobre as alterações climáticas e sobre o projeto ClimAdaPT.Local.

Apresentam-se de seguida alguns dos resultados do inquérito com base nas respostas de 25 atores-chave que participaram na sessão e estavam disponíveis para responder ao questionário.

A Figura 8 apresenta o peso relativo entre os diferentes tipos de instituição dos participantes que responderam ao inquérito.



N=25

Figura 8. Tipo de Instituição que os atores-chave representam

A Figura 9 reflete os setores da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) que mais interessam às instituições representadas pelos atores-chave. Assim, a figura expressa a resposta à questão: “Dos seguintes, quais o(s) setor(es) da ENAAC que mais interessam à sua instituição?” A questão foi colocada sob a forma de escolha múltipla, permitindo aos participantes escolher mais do que um setor.

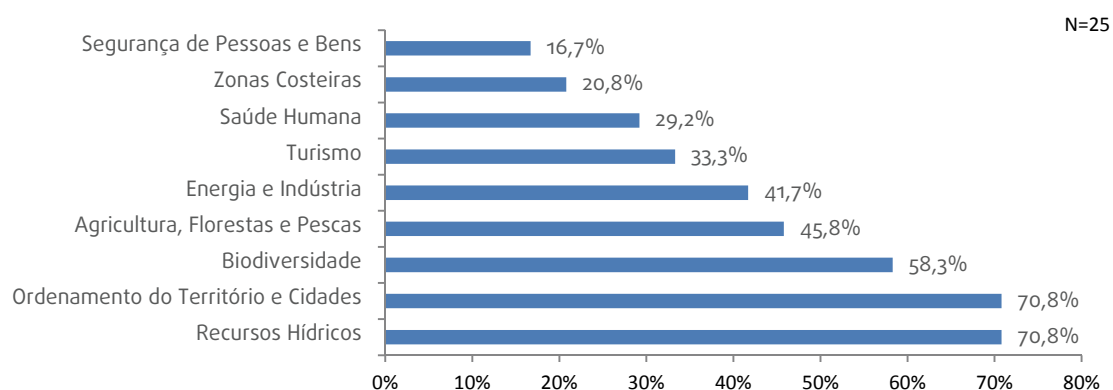


Figura 9. Setores da ENAAC que mais interessam às instituições representadas

A Figura 10 combina o resultado das seguintes questões: 1) “Na sua opinião, que nível de responsabilidade deve ser atribuído a cada uma das seguintes entidades, no que se refere à resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas” e 2) “Na sua opinião, como tem sido a ação de cada uma das entidades no que se refere à resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas?”.

A resposta às duas perguntas foi feita através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa “Têm pouca responsabilidade” ou “Fazem Pouco” e 6 “Têm muita responsabilidade” ou “Fazem muito”. A conjugação destas duas respostas permite a comparação entre a responsabilidade atribuída a cada entidade na resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas e a avaliação dos atores-chave sobre as ações que essas entidades têm desenvolvido. Assim, é possível observar o desfasamento entre a responsabilidade de cada entidade e as suas ações efetivas, segundo o ponto de vista dos atores-chave.

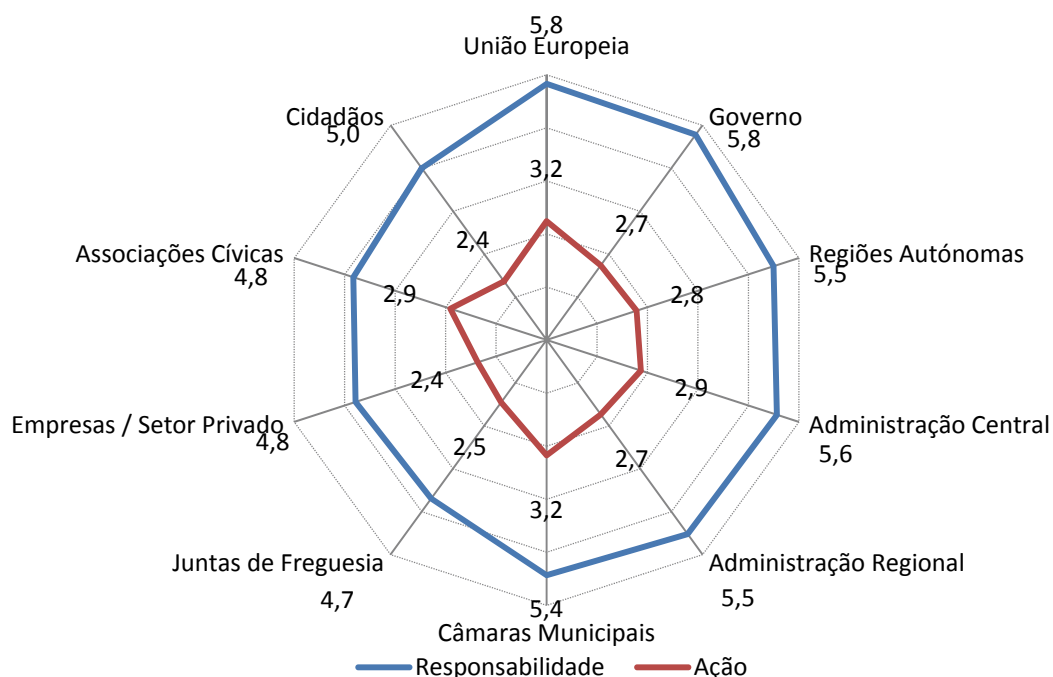


Figura 10. Análise comparativa sobre a responsabilidade e a ação efetiva das várias entidades na resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas (os valores correspondem à média das 25 respostas)

A Figura 11 apresenta os resultados de quatro perguntas: 1) “Na sua opinião, em que medida são atualmente as alterações climáticas um problema grave a nível nacional? E neste município?”; 2) “Na sua opinião, qual a importância atribuída à temática das alterações climáticas a nível nacional? E neste município?”; 3) “De acordo com a sua experiência, como tem sido a participação da sociedade civil/cidadãos nas questões das alterações climáticas a nível nacional? E neste município?”; e 4) “Qual é a importância que atribui ao projeto ClimAdaPT.Local para a Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas a nível nacional? E neste município?”.

Os dados recolhidos permitem conhecer as perceções dos atores-chave – às escalas nacional e municipal – sobre o nível de gravidade das alterações climáticas; a importância que assumem no contexto da governação; o grau de participação da sociedade civil nesta matéria; e ainda, a importância do projeto ClimAdaPT.Local.

A resposta às quatro perguntas foi feita através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa “Nada grave/Nada importante/Não tem existido” e 6 “Muito grave/Muito importante/Muito elevada”.

## VI. Anexo: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-chave

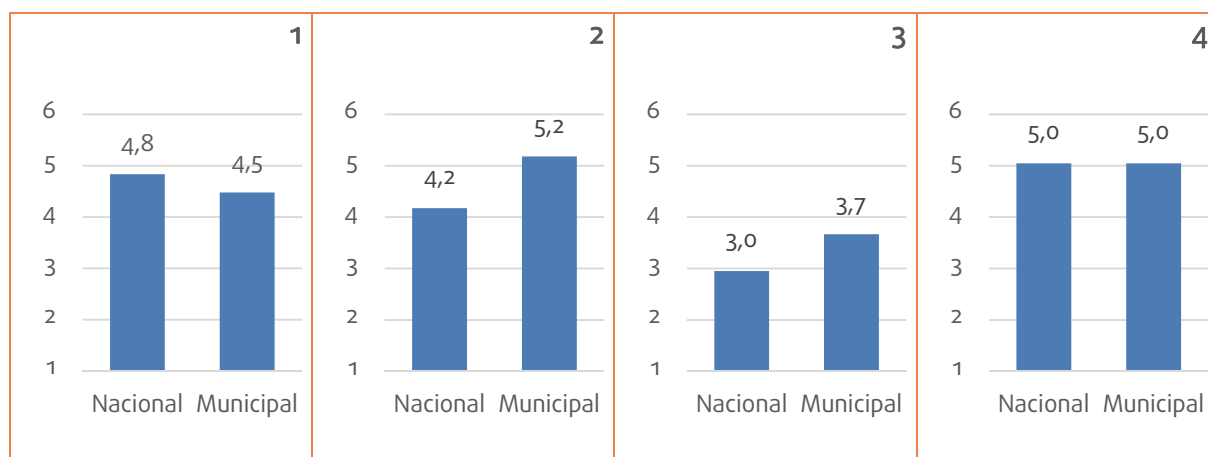


Figura 11. Análise comparativa entre a escala nacional e municipal sobre a (1) gravidade; (2) importância; (3) participação da sociedade civil; (4) relevância do projeto ClimAdaPT.Local, segundo os atores-chave (N=25)

### VI.3 LISTA DE PARTICIPANTES

Tabela 19. Lista de participantes no *workshop* de envolvimento de atores-chave realizado a 9 de dezembro de 2015

Nome	Entidade
António Martins	Cooperativa Agrícola de Guimarães
Alexandra Gesta	Câmara Municipal de Guimarães
Américo Barbosa	Quercus
Ana Carreiro	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte
Ana Cruz	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
Ana Maria Gonçalves	Agrupamento Escolas D. Afonso Henriques
André Fontes	Universidade do Minho
António Quintão	AMAVE – Associação de Municípios do Vale do Ave
Armindo Costa e Silva	Vimágua, EIM, S.A.
Carlos Ribeiro	Câmara Municipal de Guimarães
Daniel Pinto	Vitrus, S.A.
Daniela Almeida	Colégio Nossa Senhora da Conceição
Daniela Faria Cardoso	Sociedade Martins Sarmento
Diana Moita	Câmara Municipal de Guimarães
Edmundo Marques Campos	-
Fátima Cerqueira	Escola Profissional Cisave/ Associação Comercial e Industrial de Guimarães
Fernanda Cássio	Universidade do Minho
Fernando Pinto	Junta de Freguesia Fermentões
Filomena Pereira	Laboratório da Paisagem
Florisia Rodrigues	Câmara Municipal de Guimarães
Gabriel Pontes	CIM – Comunidade Intermunicipal do Ave
Gisela Freitas	Escola Secundária Martins Sarmento
Gualter Silva	Bombeiros Voluntários de Guimarães



## VI. Anexo: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-chave

Nome	Entidade
Isabel Loureiro	Laboratório da Paisagem
Isabel Presa	CCDRN – ESRB
Joaquim Carvalho	Câmara Municipal de Guimarães
Jorge Cristino	Câmara Municipal de Guimarães
Jorge Fernandes	Câmara Municipal de Guimarães
José Augusto Araújo	Escola Secundária das Caldas das Taipas
José Pedro Ramião	Laboratório da Paisagem
José Sequeira Braga	Adega Cooperativa de Guimarães
Leonel Oliveira	Centro de Saúde Guimarães
Manuel Mendes Lopes	Junta de Freguesia Fermentões
Manuel Ferreira	Casa do Povo de Fermentões
Manuel Oliveira	TUG – Transportes Urbanos de Guimarães/ ARRIVA Portugal
Maria José Moura	ARH - Norte
Mário Rodrigues	Agrupamento Escolas Taipas
Nuno Oliveira	AVE – Associação Vimaranesense para a Ecologia
Nuno Silva	Laboratório da Paisagem
Paula Cristina Mendes	Get Green - Mobilidade Elétrica, Lda.
Paula Esteves	ERDAL
Pedro Sousa	CIBIO
Ricardo Lopes	ERDAL
Rui Pereira	Polícia de Segurança Pública de Guimarães
Sara Freitas	Câmara Municipal de Guimarães
Sofia Bragança	Vimágua, EIM, SA
Sónia Braga	Associação de Silvicultores do Vale do Ave - Forestis
Teresa Freitas	Agrupamento de Escolas Professor Abel Salazar
Vitor Silva	Polícia de Segurança Pública de Guimarães

## VII. ANEXO: CARACTERIZAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO IDENTIFICADAS PARA O MUNICÍPIO DE GUIMARÃES

Este anexo explicita os objetivos de cada opção de adaptação/mitigação e as respostas e/ou resultados esperados com a sua implementação.

Tabela 20. Caracterização das opções de adaptação da EMAAC de Guimarães

ID	Opção de adaptação/mitigação	Objetivos	Respostas/resultados esperados
1	Elaborar um Plano Estratégico e Tático de Divulgação e Comunicação da EMAAC	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalizar o conhecimento público sobre a existência da EMAAC, divulgar as suas ações e etapas e tornar reconhecível o seu âmbito de intervenção;</li><li>• Promover a articulação entre os diferentes parceiros;</li><li>• Permitir o reconhecimento de uma identidade e de uma imagem coerente e articulada dos objetivos da EMAAC;</li><li>• Promover a interligação dos programas e/ou dos fundos Comunitários que permitirão a sua realização;</li><li>• Promover o efetivo reconhecimento da importância da EMAAC e do seu impacto na prática de cidadania e da socialização;</li><li>• Fomentar o interesse pelo projeto.</li></ul>	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o município.
2	Criar um plano anual de ações de informação, sensibilização e formação	Informar, esclarecer, sensibilizar e capacitar todos os atores para a mudança de comportamentos, procurando transformar os cidadãos em participantes ativos na EMAAC.	Permite a tomada de consciência dos impactos gerados pelos eventos climáticos que afetam o concelho. Para além disso, permite uma melhor perceção do tipo de resposta futura aos eventos prioritários.

## VII. Anexo: Caracterização das Opções de Adaptação Identificadas para o Município de Guimarães

3	Adoção de políticas locais e processos na autarquia para as adaptações às alterações climáticas	Criação de um quadro institucional local favorável com normas, regulamentos, planos e estratégias apropriadas.	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o município.
4	Monitorização, avaliação e vigilância dos principais impactos inventariados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de indicadores (qualitativos e quantitativos) e metodologias de monitorização (participada) para cada um dos eventos;</li> <li>• Desenvolvimento de uma rede de monitorização/avaliação para cada um dos eventos, envolvendo todos os atores-chave;</li> <li>• Assegurar a existência de sistema de vigilância, alerta e gestão de emergência eficazes.</li> </ul>	Permite enquadrar a resposta futura a todos os tipos de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o município.
5	Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora	Aumento das zonas permeáveis para diminuição do escoamento superficial das águas.	Mitigação/minimização dos efeitos provocados pelas inundações.
6	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água	Devolver às zonas adjacentes a linhas de água o seu caráter natural, através da: <ul style="list-style-type: none"> <li>• redução da impermeabilização do solo;</li> <li>• aumento do escoamento superficial;</li> <li>• requalificação dos ecossistemas ribeirinhos.</li> </ul>	Permite enquadrar a resposta futura aos eventos, impactos e vulnerabilidades relacionadas com a precipitação excessiva identificadas para o município.
7	Monitorização e conservação de infraestruturas de defesa e proteção contra cheias/inundações	Proteger e defender as áreas mais vulneráveis à ocorrência de cheias/inundações e preservar os recursos naturais associados a estas áreas.	Permite enquadrar a resposta futura aos eventos, impactos e vulnerabilidades relacionadas com a precipitação excessiva identificadas para o município.
8	Realizar intervenções de limpeza e desobstrução de linhas de água sem prejudicar o sistema ecológico e de forma a valorizá-las paisagisticamente	Renaturalizar os espaços naturais associados às linhas de água, permitindo o usufruto para recreio e lazer de espaços de grande qualidade.	Gestão da rede hidrográfica, de forma a responder aos episódios de cheias/inundações e aos problemas relacionados com a erosão.
9	Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciar os corredores verdes e azuis como espaços abertos de conexão entre outras áreas fundamentais para a conservação da natureza que desempenham diversas funções ecológicas;</li> <li>• Criar novos espaços verdes de utilização coletiva;</li> <li>• Incrementar a arborização urbana;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação progressiva das orientações estratégicas emanadas da estrutura ecológica municipal (EEM);</li> <li>• Permite enquadrar a resposta futura aos eventos, impactos e vulnerabilidades relacionadas com a precipitação excessiva e temperaturas elevadas/ondas de calor identificadas para o município.</li> </ul>

## VII. Anexo: Caracterização das Opções de Adaptação Identificadas para o Município de Guimarães

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturalizar espaços públicos e privados;</li> <li>• Permitir maior conforto bioclimático;</li> <li>• Valorizar as componentes biofísicas, interligando os valores ambientais, culturais, recreativos e paisagísticos marcantes no território, com vista à integração dos sistemas ecológicos fundamentais, garantindo a continuidade e o funcionamento entre eles.</li> </ul>	
10	Restauração ecológica das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reabilitar as linhas de água utilizando técnicas de engenharia natural;</li> <li>• Permitir que as linhas de água meandrizem novamente;</li> <li>• Devolver às linhas de água mais espaço;</li> <li>• Aumentar o controlo da erosão;</li> <li>• Replantar áreas de conflito;</li> <li>• Permitir mais luz ao canal;</li> <li>• Reintroduzir espécies nativas;</li> <li>• Remover espécies invasoras;</li> <li>• Valorização do rio como um elemento vivo e que promova a sua vivência como elemento cénico, lúdico, estruturante e de referência.</li> </ul>	Permite enquadrar a resposta futura aos eventos, impactos e vulnerabilidades relacionadas com a precipitação excessiva identificadas para o município.
11	Promover sistemas de reutilização da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciar a dinâmica do ciclo da água;</li> <li>• Fomentar a poupança da água potável, instalando mecanismos de recolha das águas pluviais de coberturas e a sua infiltração em poços ou bacias de infiltração e promovendo a utilização de água de qualidade inferior em usos com menores requisitos de qualidade (como, por exemplo, regar com água proveniente de captações subterrâneas, ou lavar as ruas com águas residuais tratadas).</li> </ul>	Permite introduzir no planeamento e na gestão dos riscos climáticos as questões relacionadas com a proteção da biodiversidade e ecossistemas e a redução da erosão do solo.
12	Criar sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano e realizar a manutenção dos sistemas já existentes	Proteção contra as cheias e inundações em zonas urbanas, criando áreas destinadas à acumulação de água temporariamente.	Criação de infraestruturas que permitam acumular a água durante os picos de precipitação intensa evitando cheias/inundações.

## VII. Anexo: Caracterização das Opções de Adaptação Identificadas para o Município de Guimarães

13	Melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria das condições de escoamento (pontes e aquedutos);</li> <li>• Construção de infraestruturas de armazenamento;</li> <li>• Desvio dos volumes de cheias de zonas densamente povoadas;</li> <li>• Desobstrução dos sistemas de águas pluviais (limpezas de bueiros, calçadas, varandas, caixa de drenagem, etc.).</li> </ul>	Gestão otimizada do ciclo da água, de forma a permitir introduzir as questões da erosão e inundações no planeamento e na gestão dos riscos climáticos.
14	Enriquecer os PMOT com regras específicas nas zonas inundáveis	Criar regulamentos ao nível do licenciamento nos PMOT's.	Mitigação/ minimização dos efeitos provocados pelas inundações.
15	Operacionalização do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Implementar a Rede de Defesa da Floresta Contra Incêndios.	Prevenção e combate aos incêndios florestais.
16	Elaborar o Plano de Desenvolvimento Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reordenamento dos espaços rurais na perspetiva da gestão integrada dos territórios;</li> <li>• Promover e aumentar a biodiversidade;</li> <li>• Promover a melhoria do ambiente e da paisagem;</li> <li>• Promover a empregabilidade local;</li> <li>• Promover a melhoria da qualidade de vida nas zonas rurais e a promoção da diversificação;</li> <li>• Promover o controlo da ocupação do território (da dispersão e do difuso);</li> <li>• Otimização da rede viária;</li> <li>• Otimização das redes de Infraestruturas de águas pluviais e/ou residuais;</li> <li>• Promoção de políticas de proximidade entre habitação, trabalho, serviços e lazer;</li> <li>• Redução das pendularidades e do veículo individual;</li> <li>• Ordenamento e gestão agroflorestal;</li> <li>• Ordenamento e gestão da rede hidrográfica;</li> <li>• Monitorização da emissão de poluentes;</li> <li>• Monitorização meteorológica;</li> <li>• Redução/racionalização dos consumos energéticos;</li> <li>• Promoção de produção de energias alternativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenamento do território;</li> <li>• Gestão de espaços naturais;</li> <li>• Aumentar a biodiversidade;</li> <li>• Melhorar a paisagem;</li> <li>• Aumentar a empregabilidade;</li> <li>• Gestão das infraestruturas;</li> <li>• Melhorar a qualidade do ar;</li> <li>• Racionalizar consumos energéticos.</li> </ul>

## VII. Anexo: Caracterização das Opções de Adaptação Identificadas para o Município de Guimarães

17	Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover e aumentar a biodiversidade florestal com espécies mais adaptadas e com menos capacidade combustível;</li> <li>• Diminuir o consumo de água;</li> <li>• Aumentar o sequestro de carbono;</li> <li>• Melhorar a paisagem criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.</li> <li>• Contribuir para os objetivos do Protocolo de Quioto e para o Programa das Nações Unidas "Mil milhões de árvores para o Planeta".</li> </ul>	<p>Reduzir os incêndios e aumentar a biodiversidade.</p>
18	Criação de "Hortas Florestais"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover e aumentar a biodiversidade florestal com espécies mais adaptadas e com menos capacidade combustível;</li> <li>• Diminuir o consumo de água;</li> <li>• Melhorar a paisagem criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.</li> </ul>	<p>Aumentar a retenção de dióxido de carbono.</p>
19	Promover o controlo de invasoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover e aumentar a biodiversidade florestal com espécies mais adaptadas e com menos capacidade combustível;</li> <li>• Diminuir o consumo de água;</li> <li>• Melhorar a paisagem criando a diversidade de espécies e mosaicos de gestão de combustível.</li> </ul>	<p>Reduzir os incêndios e aumentar a biodiversidade.</p>
20	Aproveitamento da Biomassa Florestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar circuitos de recolha, armazenamento, transformação e utilização nomeadamente em edifícios públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir os incêndios florestais e o risco associado;</li> <li>• Poupança de energia.</li> </ul>
21	Gestão de áreas classificadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da biodiversidade ao nível da fauna e da flora.</li> </ul>	<p>Gestão de espaços naturais, de forma a reduzir os incêndios e a aumentar a biodiversidade.</p>
22	Ordenamento e gestão dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão dos recursos naturais, aumentar a resiliência dos ecossistemas e reduzir as pressões antropogénicas como a sobreexploração.</li> </ul>	<p>Gestão de espaços naturais, de forma a aumentar a biodiversidade.</p>
23	Promover novas espécies agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a biodiversidade.</li> </ul>	<p>Gestão de espaços naturais, de forma a permitir introduzir as questões das ondas de calor no planeamento e na gestão dos riscos climáticos.</p>
24	Plano de contingência específico para as ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder à necessidade de ter uma estratégia/plano de longo prazo que enquadre medidas de mitigação e adaptação contra as ondas de calor e elevada radiação solar;</li> <li>• Desenvolver e detalhar uma abordagem municipal para prevenir ao impacto do evento climático;</li> <li>• Promoção de comportamentos de autoproteção.</li> </ul>	<p>Permite enquadrar a resposta futura a este tipo de eventos, impactos e vulnerabilidades identificadas para o município, evitando danos para a saúde da população jovem e idosa (grupos de risco).</p>

## VII. Anexo: Caracterização das Opções de Adaptação Identificadas para o Município de Guimarães

25	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	Prevenir e diminuir os impactos das ondas de calor e elevada radiação solar nos grupos etários mais vulneráveis (crianças e idosos).	Permite prevenir e reduzir os danos para a saúde da população jovem e idosa (grupos de risco).
26	Controle de pragas e doenças	Promover a biodiversidade.	Gestão de espaços naturais e aumento da biodiversidade, de forma a permitir introduzir as questões das ondas de calor no planeamento e na gestão dos riscos climáticos.
27	Potenciar o cultivo de terrenos abandonados	Promover a biodiversidade.	Gestão de espaços naturais, de forma a permitir introduzir as questões das ondas de calor no planeamento e na gestão dos riscos climáticos.
28	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os eventos climáticos	Promover maior cobertura dos seguros contra os fenómenos naturais, aumentando a responsabilização e a resposta eficiente na compensação económica dos prejuízos causados pelos eventos extremos.	Minimizar os custos de reabilitação causados pelo dano decorrente do evento climático.

# VIII. ANEXO: ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS PARA A INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS IGT MUNICIPAIS

Tabela 21. Orientações específicas para a integração das opções de adaptação no PDM de Guimarães

DESIGNAÇÃO		PDM – Plano Diretor Municipal de Guimarães	
Elemento Abrangido	Recomendação	Opção de Adaptação Associada	
• Regulamento	• Alterar no Regulamento os índices de ordenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li><li>• Condicionar a construção na proximidade das linhas de água</li><li>• Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li></ul>	
• Plano de Financiamento	• Prever investimento no Plano de Financiamento	• Criação, regeneração e restauro de corredores verdes	
		• Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	
		• Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais	
• Planta de Ordenamento	• Prever na planta de ordenamento	• Condicionar a construção na proximidade das linhas de água	
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li><li>• Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li></ul>	



## VIII. Anexo: Orientações Específicas para a Integração das Opções de Adaptação nos LGT Municipais

<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Execução</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condicionar a construção na proximidade das linhas de água</li> <li>Plano de contingência específico para as ondas de calor</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> <li>Condicionar a construção na proximidade das linhas de água</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> <li>Condicionar a construção na proximidade das linhas de água</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de contingência específico para as ondas de calor</li> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever no Relatório como opção estratégica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enriquecer os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) com regras específicas às zonas inundáveis</li> <li>Minimizar a impermeabilização do solo, ou quando tal for necessário, avaliar objetivamente os seus efeitos e dimensionar cuidadosamente a rede de drenagem de águas pluviais tendo em conta a capacidade e inserção da linha de água recetora</li> <li>Criação, regeneração e restauro de corredores verdes</li> <li>Gestão de áreas classificadas</li> <li>Promover ações de (re)arborização com espécies autóctones</li> <li>Restauro ecológico das linhas de água, bem como a aproximação da população a estes locais</li> </ul>



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

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

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

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

MUNICÍPIO



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
**GUIMARÃES**