

# ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

MUNICÍPIO



Dezembro de 2016



ClimAdaPT.Local  
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



Fundo português de Carbono





## ÍNDICE

Índice .....	3
PREFÁCIO .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	7
1.1 Enquadramento do município de Amarante.....	8
1.2 Visão Estratégica.....	14
1.3 Objetivos .....	14
1.4 Estrutura.....	15
2. METODOLOGIA .....	17
2.1 Visão geral .....	17
2.2 Equipa técnica .....	18
2.3 Desenvolvimento da estratégia .....	19
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos .....	19
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais .....	19
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras.....	20
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação .....	22
2.3.5 Passo 4 - Avaliar/priorizar opções de adaptação .....	23
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever.....	24
3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .....	27
3.1 Alterações climáticas globais .....	27
3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas.....	28
3.3 O caso de Amarante.....	30
3.4 Projeções climáticas (médias).....	31
3.4.1 Temperatura .....	31
3.4.2 Precipitação .....	33
3.4.3 Vento.....	34
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos) .....	35
3.5.1 Temperatura .....	35
3.5.2 Precipitação .....	36

3.5.3 Vento .....	37
4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .....	39
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas .....	39
4.2 Capacidade de resposta atual.....	41
4.3 Impactos e vulnerabilidades projetadas .....	43
4.3.1 Impactos negativos .....	43
4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial.....	44
4.3.3 Impactos positivos e oportunidades .....	45
4.4 Avaliação do risco climático .....	45
5. IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO.....	49
5.1 Identificação de opções de adaptação .....	49
5.2 Priorização de opções de adaptação .....	53
5.3 Fatores condicionantes e potenciadores.....	54
6. INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL .....	57
6.1 Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo.....	57
6.2 Caracterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal .....	59
6.3 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal .....	61
6.4 Aspetos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal .....	67
7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO .....	71
7.1 Conselho Local de Acompanhamento .....	74
8. GLOSSÁRIO .....	77
9. ANEXOS.....	85
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	87



José Luís Gaspar

*Presidente da Câmara Municipal de  
Amarante*

## PREFÁCIO

O Município de Amarante tem uma variedade de condicionantes geográficas específicas, nomeadamente associadas à diversidade dos seus rios e uma significativa área florestal, que são claramente um património de beleza e riqueza sem preço e, por essa razão, foco de preocupação e de uma enorme responsabilidade.

As características especiais do nosso concelho, a sua fauna e a sua flora, com diversas espécies únicas e protegidas, fazem dele um sistema ecológico que importa preservar e defender, até porque estão diretamente associadas à nossa cultura e à sustentabilidade da nossa qualidade de vida.

Este sistema é, porém, muito frágil e está vulnerável aos riscos das alterações climáticas, tanto mais se considerarmos que todo o território nacional está na linha dos países que serão mais afetados por este efeito.

Fenómenos como grandes períodos de pluviosidade, com cheias cada vez mais abundantes; de seca extrema, criando condições para incêndios que destroem o património; o degelo dos glaciares e a consequente subida das águas do mar têm afetado o nosso país. À escala mundial têm vindo a ser concertadas políticas de combate às alterações climáticas, contudo ainda há um longo caminho a percorrer em termos de reversão dos seus efeitos e de mitigação das suas consequências.

Entendo que há compromissos que devem ser prosseguidos por políticas de ação locais, como forma de proteção e defesa quer do ambiente quer das pessoas.

Cumpre portanto ao Município de Amarante fazer tudo o que estiver ao seu alcance para avaliar os impactos previsíveis, combater e minimizar os riscos e colocar os meios de ação disponíveis, em caso de exposição a esses mesmos riscos, através da elaboração de uma Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas.

O objetivo desta Estratégia é anteciparmos os fenómenos associados e desencadearmos ações de adaptação adequadas, com vista à proteção do ambiente, das pessoas e dos bens.

A minha expectativa é a de que todos, sem exceção, nos envolvêssemos na luta pela defesa do ambiente, a começar pela mudança dos nossos hábitos e comportamentos ambientalmente mais amigos.

Esta Estratégia é disso exemplo e esse foi também um dos motivos pelos quais o município se associou ao ClimAdaPT.Local. Resta-me por isso agradecer aos promotores da Universidade de Lisboa, a todos os intervenientes e técnicos do Município pelo trabalho que aqui está reproduzido e que foi desenvolvido ao longo do último ano.

Espero que enquanto responsáveis políticos e técnicos sejamos capazes de implementar continuamente esta Estratégia e de aplicar as mudanças que estiverem ao nosso alcance, quer no foro profissional, quer no foro pessoal, influenciando os outros positivamente, no sentido de serem também eles promotores da mudança.

Se isso acontecer, de forma generalizada, à escala do nosso município de Amarante, a médio prazo, dou as minhas expectativas por concretizadas.



# 1. INTRODUÇÃO

O município de Amarante 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 Amarante apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no outono e verão, 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 Amarante 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 Amarante constitui um instrumento a ser revisto e atualizado, com base na evolução do conhecimento científico e das práticas de adaptação às alterações climáticas. Sendo esta a primeira estratégia do género no município pretende-se que seja um ponto de partida para o contínuo desenvolvimento de políticas territoriais coerentes, baseadas nas necessidades dos diferentes grupos populacionais e setores económicos e que permita um real reforço da resiliência climática do município e de quem nele habita ou visita.

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

---

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



## 1. Introdução

resiliente, competitiva e de baixo carbono', tal como preconizado pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAA 2020).

### 1.1 ENQUADRAMENTO DO MUNICÍPIO DE AMARANTE

O município de Amarante localiza-se na Região Norte de Portugal, integra a NUTS II – Norte e a NUTS III – Tâmega. Amarante sendo parte integrante do distrito do Porto faz fronteira com os distritos de Vila Real e Braga. No distrito do Porto confina com os municípios de Felgueiras, Lousada, Penafiel, Marco de Canaveses e Baião. No distrito de Vila Real tem como limite os municípios de Mondim de Basto, Santa Marta de Penaguião e Vila Real, e a Norte faz fronteira com o município de Celorico de Basto que pertence ao distrito de Braga (ver figura 1).

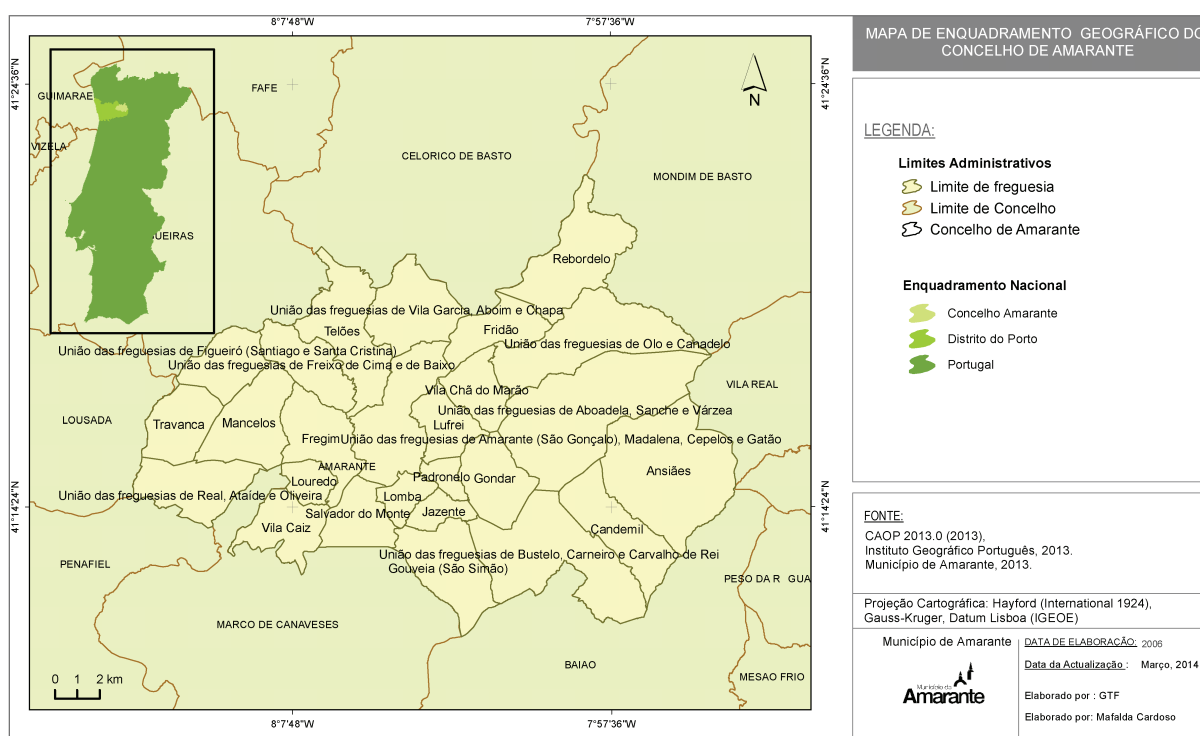


Figura 1 - Enquadramento geográfico do município de Amarante.

Com cerca de 301,3 Km<sup>2</sup> e 56.271 habitantes é o município com maior área do distrito do Porto.

Este município encontra-se subdividido em 26 freguesias (tabela 1).

Tabela 1 - Freguesias do município de Amarante.

Freguesia	Área (km²)	Freguesia	Área (km²)
Ansiães	27,2	São Simão – Gouveia	12,5
Candemil	12,0	Telões	14,5
Fregim	10,4	Travanca	8,7
Fridão	7,9	União das freguesias de Aboadela, Sanche e Várzea	30,5
Gondar	9,6	União das freguesias de Aboim, Chapa e Vila Garcia	12,1
Jazente	3,4	União das freguesias de Bustelo, Carneiro e Carvalho de Rei	23,5
Lomba	3,6	União das freguesias de Canadelo e Olo	19,5
Louredo	3,6	União das freguesias de Freixo de Baixo e Freixo de Cima	8,8
Lufrei	6,5	União das freguesias de S. Gonçalo, Gatão, Cepelos e Madalena	15,3
Mancelos	12,1	União das freguesias de Figueiró	8,1
Padronelo	2,5	Vila Caiz	8,5
Rebordelo	15,7	Vila Chã do Marão	6,7
Salvador do Monte	7,5	Vila Meã	11
<b>Município de Amarante</b>			<b>301,3</b>

Fonte: CAOP2013 - Carta Administrativa Oficial de Portugal, Instituto Geográfico Português, 2013;

O município de Amarante é um espaço de contrastes que se encontra na transição entre o Litoral e o Interior e as fronteiras físicas e sociais que as separam são muito ténues. É uma região que sofre a influência do Grande Porto e da Região Litoral Norte, tornando-se por isso bastante atrativa.

Este município é atravessado por importantes dualismos e desfasamentos, nomeadamente entre o desenvolvimento económico e social das zonas urbanas e litorais e o despovoamento e estagnação do Interior Rural. Apesar do município de Amarante se encontrar em grande expansão, o espaço rural ainda marca os ritmos do centro urbano.

Em termos de património paisagístico destacam-se a Serra do Marão e Meia Via, a Serra da Aboboreira e o Rio Tâmega. São também diversas as ofertas de património arquitetónico e arqueológico que valorizam o território do município de Amarante (figura 2).

## 1. Introdução

---



Figura 2 – Fotografias do município de Amarante.

Estando Amarante nessa transição Litoral/Interior, e sendo a acessibilidade um dos fatores de desenvolvimento ou pelo contrário de desertificação humana do meio rural, este município está dotado com ligações que podem permitir um ainda maior desenvolvimento. O município é atravessado pela autoestrada (A4) que liga o município à capital de distrito, Porto e ao Litoral, e da ligação ao Interior, atualmente até Bragança pelo IP4/A4 e ao Minho pela A11.

A variante do Tâmega que hoje liga Amarante a Celorico de Basto, quando concluída permitirá chegar com maior facilidade à Região de Basto com rápida ligação (via autoestrada -A7) ao Alto Tâmega.

Importante também é a linha férrea do Douro que atravessa Amarante na freguesia de Vila Meã.

Dada a sua localização geográfica, o município de Amarante possui um clima temperado com características mediterrânicas, devido à proximidade do Oceano Atlântico, que atua como regulador térmico e lhe confere temperaturas relativamente amenas mas também contribui para os elevados valores pluviométricos, sobretudo nos meses de inverno, sendo a proximidade ao Oceano Atlântico o fator que mais influencia o seu clima.

Para a análise das características do clima do município de Amarante optou-se pela utilização das normais climatológicas da estação climatológica da Serra do Pilar de 1971-2000, localizada em Vila Nova de Gaia, no distrito do Porto (lat. 41°08'N, long. 8°36'W, 93 m de altitude), em detrimento das normais climatológicas da estação de Paços de Ferreira, pois esta última, apesar de estar mais próxima do município de Amarante, apenas dispõe de dados até 1951-1980.

Atendendo à figura 3, verifica-se que nos meses que apresentam maiores valores pluviométricos registam-se, também, as temperaturas mais baixas e, por sua vez, aos meses com menores valores pluviométricos associam-se as temperaturas mais elevadas. A temperatura média anual é de 14,7°C e a precipitação média anual é de 1 253,5 mm.

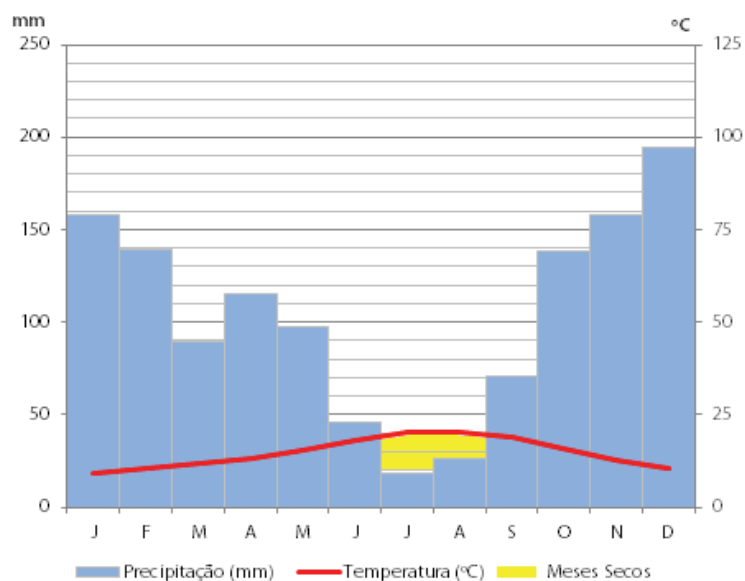


Figura 3 - Gráfico termopluviométrico para a estação climatológica da Serra do Pilar (Porto), para o período de 1971-2000 (Fonte: IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera).

Em termos demográficos, o município de Amarante e de acordo com os censos de 2011 tem 56 264 habitantes (tabela 2). A distribuição geográfica da população não é uniforme sendo mais concentrada sobretudo na União das Freguesias de Amarante (São Gonçalo), Madalena, Cepelos e Gatão onde, em 2011, residiam 11 840 pessoas, que representam 21,04% do total da população residente no município à mesma data. A esta freguesia seguem-se a União das Freguesias de Real, Ataíde e Oliveira (5 006 residentes), Telões (4 232 residentes) e a União das Freguesias de Figueiró (Santiago e Santa Cristina) (3 828 residentes).

Em oposição, em 2011, no município de Amarante as freguesias que apresentavam uma menor população residente eram Rebordelo (365 residentes), União das Freguesias de Olo e Canadelo (492 residentes) e Jazente (542 residentes).

## 1. Introdução

Tabela 2 - População residente (N.º e %) no município de Amarante, por Freguesia (Censos 2011).

Freguesia	População Residente		Freguesia	População Residente	
	Nº	%		Nº	%
Ansiães	623	1,11	São Simão – Gouveia	633	1,13
Candemil	771	1,37	Telões	4232	7,52
Fregim	2836	5,04	Travanca	2278	4,05
Fridão	863	1,53	União das freguesias de Aboadela, Sanche e Várzea	1675	2,98
Gondar	1686	3,00	União das freguesias de Aboim, Chapa e Vila Garcia	1700	3,02
Jazente	542	0,96	União das freguesias de Bustelo, Carneiro e Carvalho de Rei	1019	1,81
Lomba	793	1,41	União das freguesias de Canadelo e Olo	492	0,87
Louredo	638	1,13	União das freguesias de Freixo de Baixo e Freixo de Cima	3637	6,46
Lufrei	1777	3,16	União das freguesias de S. Gonçalo, Gatão, Cepelos e Madalena	11840	21,04
Mancelos	3114	5,53	União das freguesias de Figueiró	3828	6,80
Padronelo	884	1,57	Vila Caiz	3026	5,38
Rebordelo	365	0,65	Vila Chã do Marão	940	1,67
Salvador do Monte	1066	1,89	Vila Meã	5006	8,9
<b>Município de Amarante</b>				<b>56.264</b>	<b>100</b>

Quanto à densidade populacional, em 2011 a NUTS III – Tâmega apresentava uma densidade populacional de 210,1 hab/km<sup>2</sup> (o que representa um decréscimo de 0,1% face a 2001). De todos os municípios que integram a NUTS III – Tâmega, Paços de Ferreira é aquele que apresenta uma densidade populacional mais elevada (794 hab/km<sup>2</sup>) ao qual se seguem os municípios de Paredes (554 hab/km<sup>2</sup>), Felgueiras (502 hab/km<sup>2</sup>) e Lousada (493 hab/km<sup>2</sup>). No conjunto dos 15 municípios que constituem a NUTS III - Tâmega, o município de Amarante coloca-se na sétima posição com uma densidade populacional de 186,7 hab/km<sup>2</sup> (Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil - PMEPC, 2014).

Relativamente à distribuição da densidade populacional importa referir que 12 das 26 freguesias que compõem o município de Amarante apresentam uma densidade populacional superior à verificada no município, sendo a União das Freguesias de Amarante (São Gonçalo), Madalena, Cepelos e Gatão (778,44 hab/km<sup>2</sup>) aquela que apresenta um maior número de habitantes por km<sup>2</sup>. Segue-se a União das Freguesias de Figueiró (Santiago e Santa Cristina) (472,01 hab/km<sup>2</sup>) e a União das Freguesias de Real, Ataíde e Oliveira (456,75 hab/km<sup>2</sup>). Por sua vez, à data dos Censos 2011, eram as freguesias de Ansiães (22,9 hab/km<sup>2</sup>), Rebordelo (23,30 hab/km<sup>2</sup>) e União das Freguesias de Olo e Canadelo (25,22 hab/km<sup>2</sup>) aquelas que apresentavam um menor número de habitantes por km<sup>2</sup> (PMEPC, 2014).

Tabela 3 - Densidade populacional (hab/km<sup>2</sup>) em 2011 e variação da densidade populacional entre 2001-2011 (%).

Freguesia	hab/km <sup>2</sup>	Variação (2001- 2011)	Freguesia	hab/km <sup>2</sup>	Variação (2001- 2011)
Ansiães	22,9	-23,9	São Simão – Gouveia	50,70	-14,40
Candemil	64,2	-25,79	Telões	291,80	-6,69
Fregim	273,5	13,13	Travanca	262,20	-8,30
Fridão	109,7	2,17	União das freguesias de Aboadela, Sanche e Várzea	55,01	-15,10
Gondar	174,9	-0,41	União das freguesias de Aboim, Chapa e Vila Garcia	140,73	7,12
Jazente	161,6	-17,87	União das freguesias de Bustelo, Carneiro e Carvalho de Rei	43,49	-10,61
Lomba	218,5	-7,67	União das freguesias de Canadelo e Olo	25,22	-25,79
Louredo	177,3	-2,60	União das freguesias de Freixo de Baixo e Freixo de Cima	412,36	-2,73
Lufrei	275,4	-1,21	União das freguesias de S. Gonçalo, Gatão, Cepelos e Madalena	778,44	3,23
Mancelos	256,7	-11,11	União das freguesias de Figueiró	472,01	-15,27
Padronelo	355,7	-2,22	Vila Caiz	355,00	-10,95
Rebordelo	23,3	-8,34	Vila Chã do Marão	140,10	-12,76
Salvador do Monte	142,5	-7,64	Vila Meã	456,75	-8,37
<b>Município de Amarante</b>				<b>186,70</b>	<b>-5,62</b>

Fonte: XIV e XV Recenseamento Geral da População, Instituto Nacional de Estatística, I.P., 2012.

A população ativa no município de Amarante, isto é, o conjunto de indivíduos com idade entre os 15 e os 64 anos, à data dos Censos 2001 era composta por 38.156 indivíduos.

Ao nível dos setores de atividade económica que absorvem a população empregada residente no município de Amarante, à data dos Censos 2011, destaca-se o setor terciário que empregava 11 490 indivíduos (53,22% do total da população empregada). Segue-se o setor secundário que empregava 9 488 indivíduos (43,95% da população empregada). O setor primário é o menos representativo e empregava, em 2011, apenas 612 indivíduos (2,83% do total da população empregada) (figura 4).

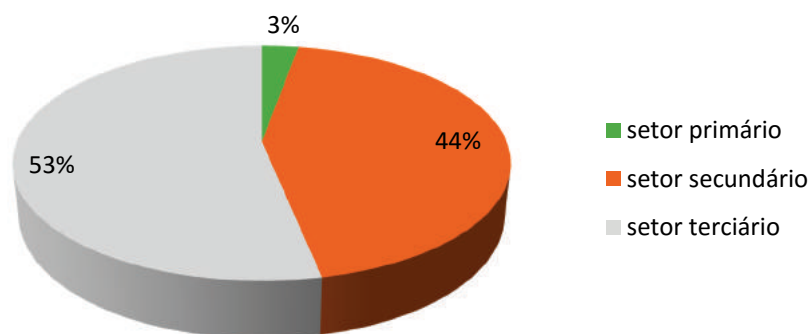


Figura 4 - População empregada em 2001 (%), por setor de atividade económica (Fonte: XIV Recenseamento Geral da População, Instituto Nacional de Estatística, I.P., 2012).

## 1. Introdução

---

Quanto à distribuição da população empregada, por setor de atividade, de referir que o setor terciário é o setor que emprega uma maior percentagem de indivíduos na maioria das freguesias que compõem o município de Amarante (designadamente em 15 freguesias), sendo, contudo, na União das Freguesias de Amarante (São Gonçalo), Madalena, Cepelos e Gatão (71,20% da população empregada), Lomba (71,05% da população empregada), União das Freguesias de Olo e Canadelo (64,63% da população empregada), Padronelo (61,18%) e Gondar (60,60% da população empregada) onde este setor emprega uma maior proporção da população.

### 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 Amarante tem como visão estratégica:

Desenvolver um município ambientalmente saudável, consciente, informado e capacitado de políticas e ações resilientes às alterações climáticas.

### 1.3 OBJETIVOS

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Amarante, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, encontra-se estruturada em 6 objetivos nucleares:

- Reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência aos eventos decorrentes das alterações climáticas, em especial aos fenómenos extremos;
- Dotar o município de conhecimentos relativamente às alterações climáticas e à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adversos sobre a segurança de pessoas e bens;
- Aumentar o nível de proteção, recuperação e valorização dos ecossistemas e melhorar o conhecimento sobre o ambiente;



- Definir formas de integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal;
- Sensibilizar para a mudança de comportamentos e divulgar as medidas adaptativas reforçando a participação pública;
- Melhorar a qualidade de vida da população amarantina.

## 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 Amarante.

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 do Amarante, 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 às principais vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros) identificados, com o objetivo de aumentar a sua capacidade adaptativa.

O capítulo 6 - **Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial** - analisa o âmbito de concretização, em termos territoriais, das opções de adaptação identificadas, através da avaliação da sua potencial transposição para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal, com o objetivo de apresentar um conjunto de orientações nesse sentido.

O capítulo 7 - **Implementação e Acompanhamento** - descreve uma proposta de implementação e monitorização das opções de adaptação avaliadas.

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

## 1. Introdução

---

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 VISÃO GERAL

A Câmara Municipal (CM) de Amarante 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 Amarante 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:

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

A metodologia ADAM é composta por seis passos interrelacionados (ver figura 5), 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 Amarante. Uma vez que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, este ciclo ADAM deverá ser repetido múltiplas vezes ao longo do tempo de forma a incorporar novos conhecimentos e a responder a novas necessidades.

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

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

---

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

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

## 2. Metodologia

---

5. Avaliar opções de adaptação;
6. Integrar, monitorizar e rever.

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



Figura 5 - Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local.

### 2.2 EQUIPA TÉCNICA

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

- Engenheira Mafalda Cardoso [Divisão de Conservação do Território – Coordenadora do Gabinete Técnico Florestal],
- Engenheiro José Vila Real [Divisão de Conservação do Território – Chefe de Divisão].

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

Este passo consistiu em quatro tarefas sequenciais:

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

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

### 2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais

A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente (figura 6). 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 6).

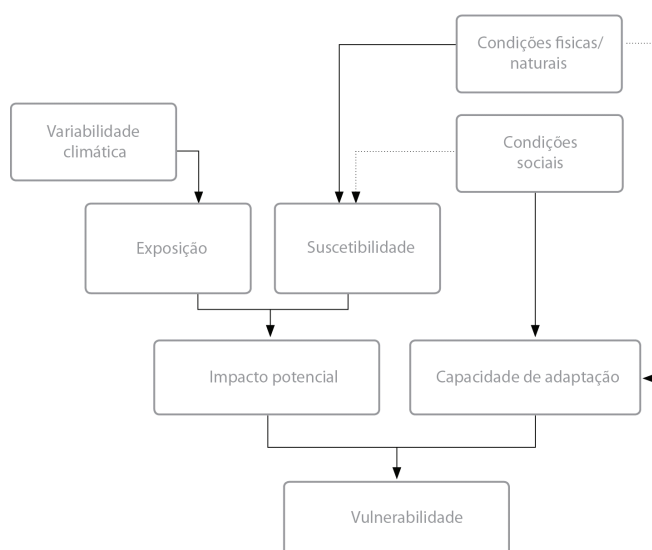


Figura 6 - Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (fonte: FRITZSCHE [et al.] 2014).

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

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

A estrutura do PIC-L elaborado para o município de Amarante encontra-se no anexo III.

### 2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras

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

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

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

A informação sobre as projeções climáticas utilizadas para avaliar as vulnerabilidades e riscos futuros (modelos, cenários climáticos, escalas), assim como os respetivos resultados para Amarante, 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 7).

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

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			Maior risco Prioridade elevada
	Média			
	Baixa	Menor risco Prioridade baixa		
		Baixa	Média	Alta
		Consequência do impacto		

Figura 7 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco.

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



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) (ver anexo V).

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

### 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 Amarante;
- 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 Amarante, foram analisados exemplos e experiências, nacionais e internacionais, através da consulta de fontes e referências da especialidade.

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

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

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

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

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

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

### 2.3.5 Passo 4 – Avaliar/priorizar opções de adaptação

No passo 4 procurou-se 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 Amarante. Para tal foram envolvidos e recolhidos os contributos de múltiplos setores e técnicos da Câmara Municipal de Amarante com competência na definição e potencial implementação das opções de adaptação identificadas.

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

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

## 2. Metodologia

---

Relativamente ao envolvimento dos atores-chave locais neste processo, foi realizado no dia 10 de dezembro de 2015, no Salão Nobre da Câmara Municipal de Amarante, um *workshop* com atores-chave locais previamente mapeados no passo 0 (figura 8), 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 das opções de adaptação selecionadas para o município de Amarante são apresentados no capítulo 5.



Figura 8 - *Workshop* com atores-chave locais realizado a 10 de dezembro de 2015, no Salão Nobre da Câmara Municipal de Amarante.

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

O passo 5 da metodologia teve como objetivos:

- Analisar as opções de adaptação avaliadas no passo 4 da metodologia ADAM, na perspetiva do ordenamento do território, de forma a definir a sua potencial integração nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal;
- Identificar e caracterizar os instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal que poderão assegurar uma resposta adequada no âmbito da gestão territorial do município, tendo em atenção a tipologia, grau de atualização e área de incidência dos planos existentes;
- Definir formas e orientações para a integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial e nos processos de elaboração, alteração, revisão, execução, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal, tendo em linha de conta a necessidade de elaborar, alterar ou rever planos e de avaliar os custos e benefícios da introdução das opções de adaptação nesses instrumentos;

- Envolver um leque diversificado de agentes e atores-chave locais, de forma a recolher e integrar contributos relevantes para os conteúdos, opções e prioridades de intervenção no contexto territorial da adaptação às alterações climáticas no município;
- Desenvolver uma integração efetiva de todos os passos da metodologia aplicada ao desenvolvimento da EMAAC, definir e caracterizar o conjunto das ações de adaptação prioritárias para o município de Amarante, 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 Amarante encontram-se no capítulo 6 e no anexo VII.

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

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

## 2. Metodologia

---

## 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.

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

---

<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).

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-RACMO2zE (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 Amarante 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 Amarante, 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. No que se refere aos dados para Amarante, 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 9).

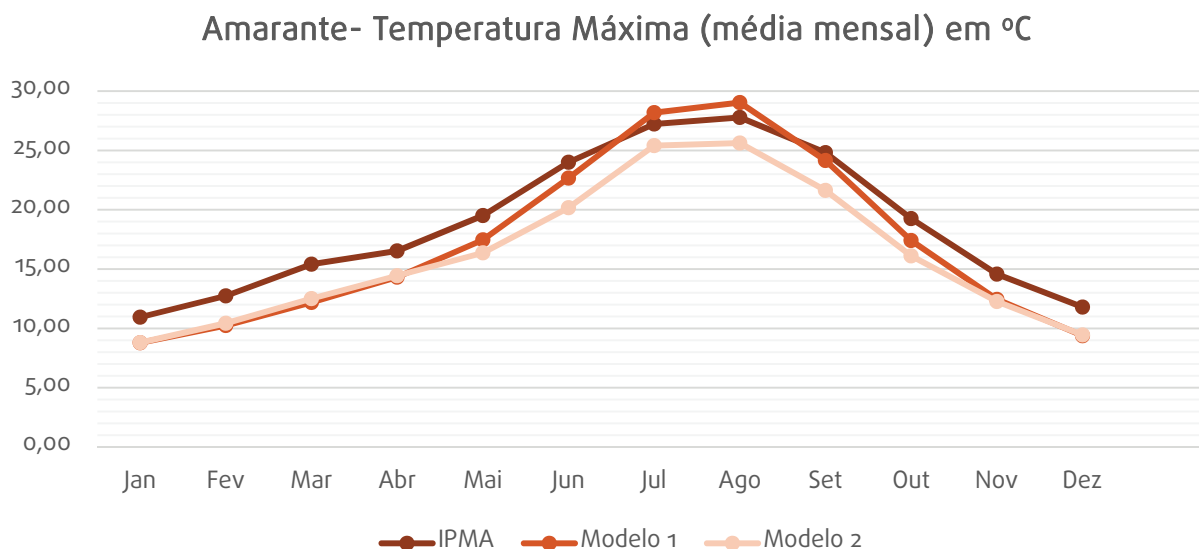


Figura 9 - Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente (1976-2005).

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 AMARANTE

O município de Amarante localiza-se na região do Douro-Tâmega e tem um clima mediterrâneo, do tipo Cs (temperado com verão seco) segundo a classificação de Köppen-Geiger<sup>6</sup>.

As principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante são apresentadas de forma resumida na figura 10 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/>



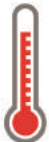





Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<b>Média anual</b> Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 28% no final do séc. XXI. <b>Precipitação sazonal</b> Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -20% e +11%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 8% e 27% na primavera e entre 9% e 36% no outono. <b>Secas mais frequentes e intensas</b> Diminuição do número de dias com precipitação, entre 12 e 32 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<b>Média anual e sazonal</b> Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 5°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono e verão (entre 2°C e 6°C). <b>Dias muito quentes</b> Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$ . <b>Ondas de calor</b> Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	 Diminuição do número de dias de geada	<b>Dias de geada</b> Diminuição acentuada do número de dias de geada. <b>Média da temperatura mínima</b> Aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno, sendo maior (entre 2°C e 5°C) no verão e no outono.
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<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].

Figura 10 - Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante 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 Amarante (tabela 4). 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 4,5°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).

### 3. Alterações climáticas

Tabela 4 - 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	11,9	2,2	2,6	2,8	4,5
	2	10,6	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 11). 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 2,3-4,1°C (meio do século) e 2,3-6,5°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 (até 6°C) (ver anexo IV para todas as figuras).

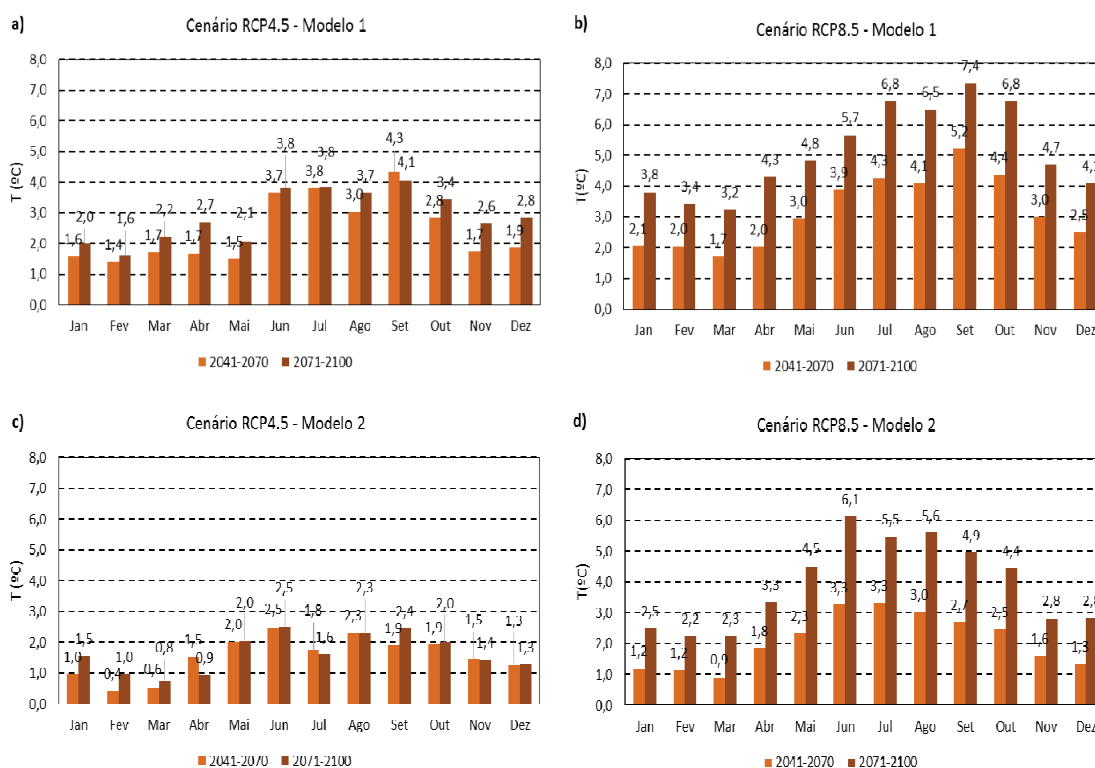


Figura 11 - Projeção das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Amarante.

### 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 Amarante, até ao final do século (tabela 5). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 7% a 28%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 1513 mm no município.

Tabela 5 - Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Amarante.

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	1513	☶ -239	☶ -166	☶ -395	☶ -426
	2		☶ -146	☶ -157	☶ -105	☶ -107

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (com variações entre 8% a 27%), verão (8% a 66%) e outono (9% a 36%) (figura 12). 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 20% e um aumento de 11%. Os dados referentes a estas médias sazonais encontram-se no anexo IV.

### 3. Alterações climáticas

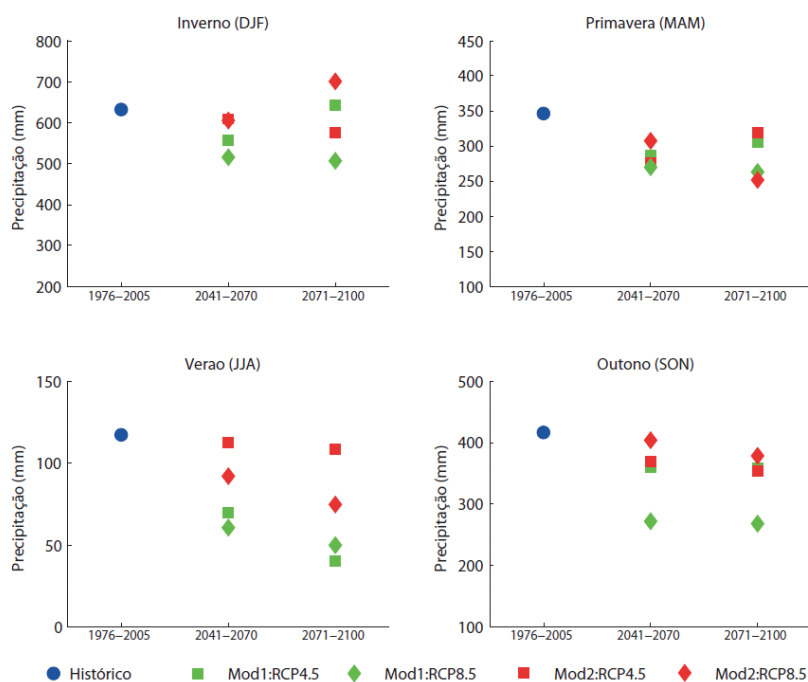


Figura 12 - Projeções da precipitação média (mm) por estação do ano (médias sazonais), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século.

#### 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 0,5 km/h até ao final do século (tabela 6).

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 6 - 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	23,9	→ -0,2	→ -0,2	→ -0,3	→ -0,5
	2	18,6	→ -0,4	→ -0,5	→ -0,3	→ -0,2

Relativamente às médias sazonais dos valores máximos (diários) da velocidade do vento projetam-se diminuições no outono (até 7%) e variações demasiado pequenas no inverno (diminuição até 4%), na primavera (variações de sinal contrário entre -2% e 1%) e verão (aumento até 2%), o que não permite concluir uma tendência clara para esta variável. Os dados referentes aos valores sazonais podem ser encontrados 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 7). Consoante o cenário escolhido, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 24 e 60 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 1 e 41 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 67 e 115) com o cenário RCP8.5 a projetar um agravamento ainda superior até ao final do século. 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 4 e 28 noites), e para uma diminuição no número médio de dias de geada (entre 16 e 38), até ao final do século.



### 3. Alterações climáticas

Tabela 7 - 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	74	↗ 32	↗ 39	↗ 35	↗ 59
	2	51	↗ 22	↗ 24	↗ 35	↗ 60
Nº médio de dias muito quentes por ano	1	3,5	↗ 15,3	↗ 23,0	↗ 16,4	↗ 41,4
	2	0,1	↗ 1,2	↗ 0,9	↗ 2,8	↗ 11,6
Nº total de ondas de calor	1	28	↗ 85	↗ 69	↗ 115	↗ 126
	2	48	↗ 67	↗ 35	↗ 86	↗ 104
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	1	8,4	↗ 1,1	↗ 0,2	↗ 1,9	↗ 1,7
	2	8,2	↗ 0,0	↗ -0,9	↗ 0,4	↗ 1,9
Nº médio de noites tropicais por ano	1	1,2	↗ 6,6	↗ 7,9	↗ 12,7	↗ 27,7
	2	0,1	↗ 1,3	↗ 4,3	↗ 1,7	↗ 16,7
Nº médio de dias de geada por ano	1	22	↘ -13	↘ -16	↘ -13	↘ -20
	2	56	↘ -17	↘ -20	↘ -19	↘ -38

#### 3.5.2 Precipitação

Em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 12 e 32 dias) no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século (tabela 8).

Tabela 8 - 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 Amarante.

	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	123	↘ -14	↘ -18	↘ -22	↘ -32
	2	143	↘ -12	↘ -12	↘ -9	↘ -18

Em termos sazonais, 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 11 dias) (tabela 9). No entanto, e uma vez que existe uma significativa diferença entre os valores históricos modelados (para 1976-2005) pelos dois modelos, estes dados devem ser interpretados com algum cuidado, já que tal diferença poderá indicar uma grande incerteza associada à modelação desta variável.

Tabela 9 - 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 Amarante.

	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	69,8	➡ -3,4	➡ -6,6	➡ -2,3	➡ -11,2
	2	22,3	➡ -3,0	➡ -2,9	➡ -0,6	➡ -0,8

### 3. Alterações climáticas

---

## 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 Amarante. 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 Amarante, 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 Amarante. 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 Amarante nos últimos 15 anos (2000-2014) foi realizado através de uma pesquisa exaustiva em arquivos de imprensa local, jornais nacionais, RTP, relatórios da Autoridade Nacional de Proteção Civil, relatórios municipais, estatísticas do ICNF e Centro de Previsão de Cheias da Capitania do Porto.

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

- Temperaturas elevadas/ondas de calor;
- Precipitação excessiva (cheias e inundações e/ou deslizamento de vertentes);
- Ventos fortes;
- Geadas/Neve;
- Trovoadas/Raios/Granizo.

#### 4. Impactos e vulnerabilidades



Figura 13 – Eventos climáticos observados no município de Amarante.

A tabela 10 resume os principais impactos associados a eventos climáticos observados para o município de Amarante (ver também figuras 13 e 14). Uma descrição mais pormenorizada da ferramenta (PIC-L) utilizada para o levantamento das vulnerabilidades climáticas encontra-se no anexo III.

Tabela 10 - Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município de Amarante.

##### **A. Temperaturas elevadas e ondas de calor**

- A.1 Ocorrência de incêndios
- A.2 Danos para a saúde

##### **B. Precipitação excessiva (cheias e inundações)**

- B.1 Danos em viaturas, edifícios e infraestruturas
- B.2 Alterações nos estilos de vida

##### **C. Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes)**

- C.1 Danos em edifícios e infraestruturas
- C.2 Danos na vegetação

##### **D. Vento forte**

- D.1 Danos em viaturas, edifícios e infraestruturas
- D.2 Danos na vegetação
- D.3 Alterações nos estilos de vida

##### **E. Trovoadas/raios/granizo**

- E.1 Danos em viaturas e edifícios
- E.2 Falhas de energia

##### **F. Geadas/ neve**

- F.1 Danos em viaturas, edifícios e infraestruturas
- F.2 Alterações no uso de equipamentos/serviços
- F.3 Alterações nos estilos de vida



Figura 14 – Danos causados por precipitação intensa e ventos fortes registados no município de Amarante.

### 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 Amarante 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:

- Câmara Municipal de Amarante com vários serviços;
- Bombeiros Voluntários de Amarante e Vila Meã;
- Guarda Nacional Republicana;
- Comando Distrital de Operações de Socorro do Porto;
- Juntas de Freguesia do Município;
- Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa;
- Centros de Saúde;
- Cruz Vermelha Portuguesa;
- INEM;
- Centro de Previsões de Cheias;
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas;
- Agência Portuguesa do Ambiente;



#### 4. Impactos e vulnerabilidades

---

- Águas do Norte;
- Conselhos Diretivos dos Baldios;
- Associação Florestal entre Douro e Tâmega;
- Estradas de Portugal;
- EDP.

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, identifica-se o Serviço Municipal de Proteção Civil como principal interlocutor e acionador de meios e serviços em caso de eventos extremos, no entanto, são os vários serviços do município que atuam e desempenham um importante papel preponderante na resposta, tais como:

- Departamento Técnico – Divisão de Conservação do Território;
- Departamento Técnico – Divisão de Conservação do Território:
  - Gabinete Técnico Florestal;
  - Serviços Urbanos;
  - Espaços Verdes;
- Departamento de Administração Geral – Unidade Técnica de Meios;
- Equipa Técnica de Manutenção;
- Divisão de Desenvolvimento e Coesão Social;
- Divisão de Juventude e Desporto.

Na análise efetuada, considera-se que a capacidade de resposta tem sido eficaz quanto ao imediato. Em relação ao longo-prazo e à aprendizagem com eventos passados, serão de referir dois exemplos: as questões inerentes à cheia de 2001, cuja resposta e medidas de longo prazo adotadas a nível municipal após a sua ocorrência, permitiram que os impactos resultantes nos anos seguintes fossem atenuados, nomeadamente no que se refere à perda de bens pelo comércio e serviços da zona ribeirinha; os grandes incêndios de 2005, que levaram a que o município apostasse cada vez mais na sua prevenção (figura 15).



Figura 15 – Ocorrência de cheias e incêndios no município de Amarante.

### 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 Amarante. 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 Amarante e deste modo identificar e compreender melhor de que forma a vulnerabilidade climática atual do município poderá ser modificada no futuro. Assim, procurou-se promover os seguintes aspetos:

- Identificação dos principais eventos climáticos (diretos e indiretos) que poderão afetar o município, tendo em atenção as projeções climáticas;
- Identificação e descrição dos principais impactos das alterações climáticas tanto em termos de impactos negativos (ameaças), como positivos (oportunidades);
- Identificação e avaliação dos riscos climáticos que o município já enfrenta (riscos climáticos atuais prioritários) e o seu potencial agravamento ou desagravamento em cenários de alterações climáticas (riscos climáticos futuros prioritários);
- 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 projetados para o município poderão vir a estar associados a:

- Aumento do número e intensidade dos incêndios florestais;
- Aumento da erosão e encharcamento dos solos
- Deficiente funcionamento das infraestruturas das águas residuais e pluviais;
- Aumento da ocorrência de danos em veículos, edifícios, equipamentos e vias de comunicação;
- Quedas mais frequente de muros, árvores e outras infraestruturas (cabos de eletricidade e comunicação, postes, etc.);
- Perda de culturas (e.g. vinhas), produções, instalações, equipamentos agrícolas e animais;
- Aumento do risco de inundações;
- Aumento das pragas;
- Aumento da ocorrência de secas e alteração da qualidade da água;
- Aumento da proliferação de insetos;



#### 4. Impactos e vulnerabilidades

---

- Aumento das alergias e problemas de saúde;
- Aumento do stress hídrico;
- Alteração de atividades ao ar livre e alterações no quotidiano da população.

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

- Condicionamento das atividades agrícolas como as sementeiras e outras operações culturais, tendo como consequência a diminuição das áreas semeadas de culturas anuais e/ou problemas na germinação/desenvolvimento;
- Aumento de prejuízos no setor vitivinícola;
- Aumento de indemnizações e agravamento dos seguros;
- Rutura de stocks por causa das inundações;
- Maior custo em obras de reabilitação;
- Aumento do consumo de energia (ar condicionado) e emissão de gases de efeito estufa;
- Aumento de mortes por doenças infecciosas;
- Aumento da emigração e migração populacional (desertificação).

O quotidiano das populações também será fortemente afetado por estes episódios sobretudo no que respeita a problemas de saúde, e perdas de bens 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 a população idosa, crianças, populações isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependente, bem como os comerciantes e serviços nas zonas de maior risco climático.



Figura 16 – Espera-se um aumento da ocorrência de incêndios e tempestades no município de Amarante.

##### 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 Amarante

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 Amarante passem de uma classe de vulnerabilidade atual entre 7 a 15 (para o Canadelo, menos vulnerável, e Bustelo e Carneiro no extremo superior) para uma vulnerabilidade futura máxima que poderá variar entre 9 e 15 (também para o Ameixial e ainda Carvalho do Rei no extremo inferior e mantendo-se Bustelo e Carneiro como mais vulneráveis). Em termos de ondas de calor futuras estima-se que cerca de 8 978 residentes serão muito vulneráveis ao desconforto térmico nas habitações no Verão. Estas são pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias de Amarante 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, que pode ser encontrada 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 por exemplo, do aumento da temperatura em algumas estações, que poderá ser benéfico para o setor do turismo.

Este contexto representa 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 às questões das ondas de calor, e consequentemente os problemas de saúde associados, bem como à problemática dos incêndios florestais que poderão aumentar ou tornar-se mais graves, caso não se aposte na prevenção. Estas oportunidades deverão fazer parte das ações de resposta de adaptação promovidas pelo município, que no âmbito desta EMAAC são apresentadas no capítulo 5.

## 4.4 AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

De forma a avaliar e sistematizar a potencial evolução dos riscos climáticos para o município de Amarante, assim como apoiar a priorização dos mesmos 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 11.

---

<sup>7</sup> Os dados considerados referem-se às freguesias antes da aplicação da lei n.º 22/2012, de 30 de maio, relativa à reorganização administrativa territorial autárquica.

#### 4. Impactos e vulnerabilidades

Tabela 11 - Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Amarante.

Ref.	Evento	Nível do Risco		
		Presente	Médio Prazo 2041/2070	Longo Prazo 2071/2100
A.	Temperaturas elevadas / ondas de calor	6	9	9
B.	Precipitação excessiva (cheias / inundações)	2/4	2/9	1/9
C.	Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes)	2	4	6
D.	Vento forte	4	4	3
E.	Trovoadas / raios /granizo	1	2	2
F.	Geada/ neve	2	1	1

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 as **(A)** temperaturas elevadas/ondas de calor, a **(B)** precipitação excessiva associada a cheias/inundações, e a **(C)** precipitação excessiva associada a deslizamentos de vertentes.

Entre os riscos para os quais se projeta uma eventual diminuição do nível de risco encontram-se o **(D)** vento forte, e a **(F)** geada/neve. No entanto, e como salientado no capítulo 3, a incerteza associada à futura evolução da ocorrência de ventos fortes é grande, pelo que os resultados devem ser encarados com alguma reserva.

A figura 17 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos no município, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. Assim, são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 4 (quatro), no presente ou em qualquer um dos intervalos de tempo futuro considerados.

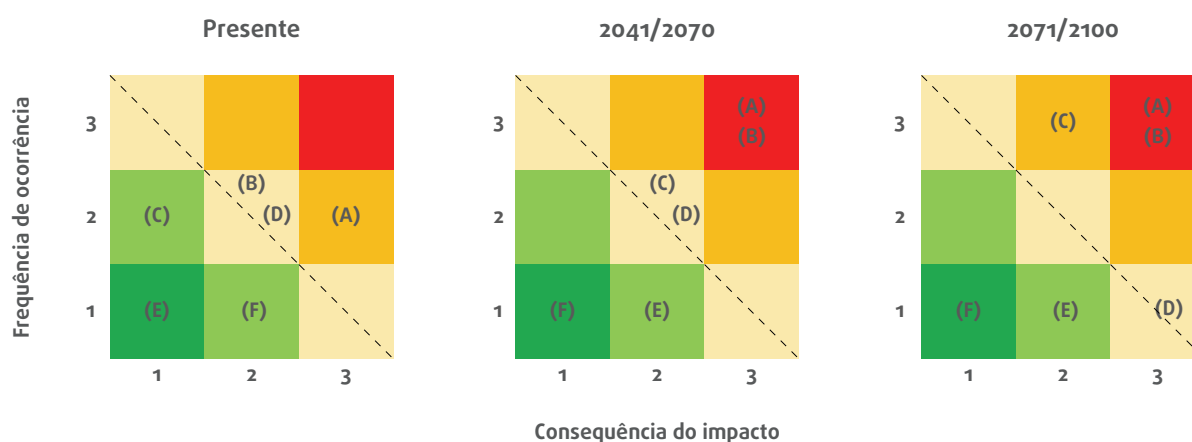


Figura 17 - Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Amarante [nota: a designação dos eventos/impactos corresponde à apresentada nas tabelas 10 e 11].

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

**A** - Temperaturas elevadas e ondas de calor;

**B** - Precipitação excessiva associada a cheias e inundações.

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

**C** - Precipitação excessiva associada a deslizamentos de vertentes;

**D** - Vento Forte.

Partindo deste conhecimento e desta avaliação, o município de Amarante pretende ter um papel proactivo na resposta às vulnerabilidades identificadas, pois esta nova realidade climática exige uma mudança de comportamento e a adoção de medidas que permitam minorar impactos e promover a melhoria contínua das condições de vida da população Amarantina.



## 5. IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

Nos capítulos anteriores foram apresentados os resultados da análise dos principais impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos já observado no município de Amarante, 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 Amarante 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 Amarante. 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 Amarante 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 priorização de respostas de adaptação

---

- **Âmbito**
  - > Melhorar a Capacidade Adaptativa
  - > Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades
- **Setores-chave abrangidos pela opção**
  - > Agricultura e Florestas
  - > 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 **18 opções** que são apresentadas na tabela 12. 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.

## 5. Identificação e priorização de respostas de adaptação

Tabela 12 - Listagem ordenada das opções de adaptação identificadas para o município de Amarante e respetiva caracterização.

ID	Opções de adaptação	Tipo			Âmbito		Setores-chave							
		IC	IV	NE	MCA	DV/ AO	AF	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR
1	Sensibilizar a população estimulando a mudança de comportamentos e divulgação de medidas e esclarecimentos de boas práticas de gestão			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Promover a rede pedonal e de ciclovias	✓				✓				✓				✓
3	Desenvolvimento de novas funcionalidades nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Reabilitar e implementar corredores verdes		✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
5	Promover a limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada		✓			✓	✓	✓			✓		✓	
6	Criar uma equipa multidisciplinar para melhoria do desempenho ambiental			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Plano de gestão de risco de cheias e plano de gestão de ondas de calor			✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓
8	Promover a eliminação de sobranes sem recurso à queima			✓	✓		✓	✓				✓	✓	
9	Criar Guia de Boas Práticas			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Criar Guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios (públicos e privados)			✓	✓					✓				



5. Identificação e priorização de respostas de adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo			Âmbito		Setores-chave							
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AF	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR
11	Promoção de ações de divulgação e troca de experiências no domínio da mobilidade sustentável de que são exemplos as campanhas: " Do The Right Mix ", "Semana Europeia da Mobilidade"			✓	✓				✓	✓		✓		✓
12	Promover a plantação de espécies autóctones		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	
13	Plano de Irradicação de invasoras			✓	✓		✓	✓					✓	
14	Criar mecanismos ao nível da gestão autárquica e população em geral que relevem a importância vital dos sistemas de recolha e drenagem de águas pluviais, no meio natural, em redes superficiais e enterradas; através da sensibilização, fiscalização, cadastro, manutenção, projeto e expansão dimensionada para futuro			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Criar mais espaços verdes no interior e nas periferias em solos rústicos		✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
16	Implementar medidas que promovam a eficiência energética	✓		✓	✓	✓			✓	✓				
17	Promover a utilização de fontes de energias amigas do ambiente (solar, eólica e hídrica)	✓		✓	✓	✓			✓	✓				
18	Criar parques de estacionamento nas periferias	✓				✓			✓	✓				✓

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*) **AF** Agricultura e Florestas; **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 PRIORIZAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

A análise das opções de adaptação identificadas, de acordo com o passo 4 da metodologia do projeto, foi realizada com o intuito de perceber quais as opções potencialmente mais adequadas para a adaptação às alterações climáticas no município de Amarante. Para tal foram envolvidos e recolhidos os contributos de 22 técnicos de diferentes setores da Câmara Municipal de Amarante com competência na definição e potencial implementação das opções de adaptação identificadas (ver anexo I). Procurou-se que as presentes opções fossem analisados de uma forma ampla, isto é, com um elevado número de técnicos municipais, de diferentes áreas de atuação ou interesse.

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.

Na tabela 12 as opções encontram-se ordenadas com base na sua prioridade, refletindo a ponderação global de todos os elementos recolhidos, isto é, para além dos técnicos municipais que lideram internamente o projeto, um conjunto alargado de Unidades Orgânicas e respetivos técnicos, assim como empresas municipais com responsabilidades na gestão do território.

Pelo seu carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo, as opções como a elaboração de um programa para “Sensibilizar a população estimulando a mudança de comportamentos e divulgação de medidas e esclarecimentos de boas práticas de gestão”, o “Desenvolvimento de novas funcionalidades nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)” e a “Criação de uma equipa multidisciplinar para melhoria do desempenho ambiental” merecem um lugar de destaque com vista à sua implementação a curto-médio prazo.

Os intervenientes consideraram a opção “Promover a rede pedonal e de ciclovias” como prioritária, uma vez que já foram iniciados procedimentos neste sentido. Esta opção interfere também com setores como o turismo, que é um setor importante em Amarante.

Os resultados da priorização procuram dar resposta às principais vulnerabilidades identificadas no município (temperaturas elevadas e precipitação excessiva), priorizando-se a “Reabilitação e implementar corredores verdes”, a “Elaboração de um Plano de gestão de risco de cheias e um plano de gestão de ondas de calor”, e a “Limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada”. O município é atravessado por várias linhas de água e muitas delas estão a ser invadidas por invasoras tornando-se urgente a sua limpeza e regularização de forma a manter a vegetação ripícola adequada.

Para a preservação do meio ambiente e apesar de não ser prioritário, considerou-se importante contemplar opções para a mitigação das alterações climáticas, como por exemplo, “Promover a utilização de fontes de energias amigas do ambiente (solar, eólica e hídrica)”.

### 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 grupo alargado de agentes-chave locais (ver anexo VI).

Como resultado deste trabalho foram identificados um conjunto potencial de fatores condicionantes e potenciadores que deverão ser levados em linha de conta em termos da sua implementação futura e que permitiram complementar a análise de barreiras à implementação das opções promovida pelo município.

Analisando os **fatores condicionantes** da implementação da EMAAC do município de Amarante, verifica-se que estes são maioritariamente determinados por:

- **Dificuldades na aplicabilidade de ações que garantam um bom ordenamento e gestão florestal**, dominados pela falta de recursos financeiros, pela inexistência de um cadastro atualizado e pela propriedade em minifúndio que dificulta a gestão sustentável do espaço florestal. Outros problemas, como a expansão de eucaliptais resultante de regulamentação inadequada, propagação de espécies invasoras, ou, ainda, a erosão na sequência dos incêndios, também se fazem sentir nas florestas do município;
- **Dificuldades na gestão dos recursos hídricos**, nomeadamente os riscos de cheias e inundações agravam-se, devido à **insuficiente limpeza das linhas de água** e aos **padrões disfuncionais de impermeabilização dos solos**;
- As incógnitas relativas às **novas barragens do Tâmega**, nomeadamente Fridão, também constituem fatores condicionantes e preocupantes no município;
- Um parque habitacional envelhecido, com problemas a nível do conforto térmico e eficiência energética das habitações.

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

- **Predisposição manifesta pelos atores-chave** do município para acompanhar um processo que consideram ser uma grande mais-valia. Sublinhe-se que, no inquérito realizado no *Workshop* de envolvimento de *stakeholders* (março de 2015), 87% dos inquiridos responderam que estão interessados ou muito interessados em acompanhar regularmente a implementação da EMAAC de Amarante;
- **Parceria** existente com o **Centro de Saúde**, para falar sobre água nas **escolas**; e possibilidade de colaboração com as escolas, e com outras instituições de proximidade (como as **Juntas de Freguesia**) nas campanhas de **sensibilização** da autarquia (designadamente no que respeita às boas práticas adaptação às alterações climáticas, à eficiência energética – **Santa Casa da Misericórdia** - mas também quanto à reciclagem de resíduos);

- Oportunidade para **melhorar as infraestruturas de armazenamento de água** (barragem já existentes; cisternas de águas pluviais);
- Relativamente à **floresta**, destaque-se a oportunidade para canalizar os **sobrantes para produção de energia**; a existência de **ZIF's**; e, a articulação com as **Comissões de Baldios**; as **Universidades**, e as **Associações de Produtores Florestais e de Caçadores**. O **combate às invasoras**, a existência de apoios financeiros (fundos estruturais) para **limpezas em áreas estratégicas**, bem como o **incentivo à plantação de espécies autóctones**, são também fatores potenciadores;
- A articulação com as **Universidades** é igualmente relevante no que respeita à agricultura, e à promoção da alteração/diversificação de cultivares, assim como o envolvimento das **Associações de Agricultores e de Pastores**;
- Quanto à **mobilidade**, a importância da melhoria e aumento das **redes pedonal e ciclável**, bem como da **criação de parques de estacionamento na periferia**, são também de assinalar.

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

- O envolvimento de **figuras públicas** nas campanhas de **sensibilização junto do público escolar**, e **maior envolvimento das escolas nas questões das AC**;
- **Valorização do património da região**, e do binómio **Tâmega limpo e parque florestal requalificado**, bem como a requalificação das linhas de água (como o Rio Olo) para desenvolver o **turismo**;
- A criação, por parte da Câmara Municipal, de um **gabinete de apoio aos pequenos produtores**; o estímulo à **pastorícia** (que consome menos água que a pecuária intensiva, e produz carne de maior qualidade); o melhoramento das **pastagens**; a promoção da **apicultura**; e o incentivo à **compostagem**, foram também referidos;
- O **combate ao despovoamento** e a promoção de **atividades culturais de dinamização local**.

Quanto à gestão da água, surgiu a proposta de instalação **de contadores para o consumo de água rede pública** a efetuar pelo município (jardins e equipamentos municipais).

## 5. Identificação e priorização de respostas de adaptação

---

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

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

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

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

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

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

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

## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

---

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

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

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

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

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

A partir de orientações sobre formas de integração das opções de adaptação no conteúdo material e documental de cada plano, procura-se ainda contribuir para que a adaptação às alterações climáticas seja

regularmente considerada nos processos de elaboração, alteração e revisão dos planos territoriais de âmbito municipal.

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

### 6.2 CARATERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL DE ÂMBITO MUNICIPAL

A política de ordenamento do território e de urbanismo apoia-se num sistema de gestão territorial que, num contexto de interação coordenada, organiza-se de acordo com os 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 foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal em Amarante, abrangido por três planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- O Plano Diretor Municipal (em revisão);
- Um Plano de Urbanização (em elaboração);
- Um Plano de Pormenor (em vigor).



## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

O ponto de situação (junho de 2016) relativo aos planos territoriais de âmbito municipal encontra-se na tabela 13.

Tabela 13 - Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2016.

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
Plano Diretor Municipal de Amarante	Em revisão (fase de desenvolvimento)	29/09/1997	Município de Amarante	Corresponde à última alteração
Plano de Pormenor da Margem Direita do Tâmega/Amarante Norte (Baseira)	Em vigor	01/10/2007	Cidade de Amarante - Zona da Baseira	Corresponde à 1. <sup>a</sup> publicação do PP
Plano de Urbanização de Vila Meã	Em elaboração (fase de desenvolvimento)		Vila Meã (zona ocidental da vila)	

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

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNA);
- Plano Rodoviário Nacional (PNR);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROFT);
- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 3 (RH3) - PGBH do Douro;
- Plano Setorial Rede Natura 2000.

Embora todos estes instrumentos tenham uma grande importância para o ordenamento e para a gestão dos espaços mais vulneráveis às alterações climáticas no município de Amarante importa destacar, pela sua relevância, o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas. Destaca-se ainda o Plano Regional de Ordenamento Florestal, determinante para o ordenamento e gestão da área florestal.

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

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

A tabela 14 apresenta, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através dos planos territoriais de âmbito municipal em vigor no município de Amarante, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas, identificando-se os elementos dos planos que deverão ser alterados para a sua concretização.

## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

Tabela 14 - Articulação das opções de adaptação com os planos territoriais de âmbito municipal e notas para a sua integração.

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
2	Promover a rede pedonal e de ciclovias	Plano Municipal	Prever no Relatório como opção estratégica	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever a respetiva rede na Planta de Ordenamento	
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever investimento no Plano de Financiamento	
		Plano de Urbanização de Vila Meã	Prever no Relatório como opção estratégica	Plano em elaboração.
			Prever os traçados das correspondentes infraestruturas na Planta de Zonamento	
4	Reabilitar e implementar corredores verdes	Plano Municipal	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos	
			Prever investimento no Plano de Financiamento e Financeira	
			Prever no Relatório como opção estratégica	
		Plano de Urbanização de Vila Meã	Prever as correspondentes categorias de espaços na Planta de Ordenamento;	Medidas já consignadas na atual proposta do PDM.
			Integrar na Estrutura Ecológica Municipal	
			Prever no Regulamento, no regime específico da Estrutura Ecológica Municipal	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever investimento no Plano de Financiamento	Plano em elaboração.
			Prever no Relatório como opção estratégica	
			Prever as correspondentes categorias de espaços na planta de zonamento	
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos	
			Prever investimento no Plano de Financiamento e Financeira	
			Sustentabilidade Económica e Financeira	

## 6. Integração das opções de adaptação nos LGT

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
5	Promover a limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada	Plano Municipal Diretor	Prever no Relatório como opção estratégica	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever no Regulamento, no regime específico da Estrutura Ecológica Municipal	Medida já consignada na atual proposta do PDM.
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever investimento no Plano de Financiamento	A prever na próxima revisão do plano.
12	Promover a plantação de espécies autóctones	Plano Municipal Diretor	Prever no Relatório como opção estratégica	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever a realização de ações promocionais e formativas junto das organizações de produtores florestais e de baldios	
			Prever investimento no Plano de Financiamento	Medida já consignada na atual proposta do PDM.
			Estabelecer, no Regulamento, como objetivo da reconversão dos povoamentos florestais na regulamentação das ocupações e utilizações dos espaços florestais	
15	Criar mais espaços verdes no interior e nas periferias em solos rústicos	Plano Municipal Diretor	Prever na Planta de Ordenamento as respetivas categorias de espaços verdes no interior e nas periferias em solos rústicos	Medida já consignada na atual proposta do PDM.
			Prever no Relatório como opção estratégica	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever no Regulamento o regime específico dos espaços verdes de utilização coletiva e os parâmetros de dimensionamento das correspondentes cedências nas operações urbanísticas	Medida já consignada na atual proposta do PDM.
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever investimento no Plano de Financiamento	
			Prever no Relatório como opção estratégica	Plano em elaboração.

## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
		Plano de Urbanização de Vila Meã	Estabelecer na Planta de Zonamento as áreas destinadas a espaços verdes	
			Prever no Regulamento o regime específico dos espaços verdes de utilização coletiva	
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos	
			Prever investimento no Plano de Financiamento	
16	Implementar medidas que promovam a eficiência energética	Plano Municipal Diretor	Prever no Relatório como opção estratégica; Identificar as medidas de eficiência energética a promover pelo município	A prever na próxima revisão do plano.
			Estabelecer índices e parâmetros de referência que através da adequada relação entre cêrceas e afastamentos das edificações garantam a sua correta ventilação e exposição solar	
			Identificar as medidas que promovam a eficiência energética no Programa de Execução, definindo os graus de prioridade da respetiva concretização	
			Identificar as medidas a promover pelo município e prever o correspondente investimento no Plano de Financiamento	
			Estabelecer parâmetros urbanísticos de referência que através da adequada relação entre cêrceas e afastamentos das edificações garantam a sua correta ventilação e exposição solar	
		Plano de Urbanização de Vila Meã	Prever uma rede viária que racionalize o trânsito automóvel e favoreça as deslocações pedonais; Prever arborização que auxilie o controlo dos ganhos solares em edifícios e espaços públicos	Plano em elaboração.
			Prever no Relatório como opção estratégica, identificando as medidas previstas	
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	

## 6. Integração das opções de adaptação nos LGT

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
18	Criar parques de estacionamento nas periferias		Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos	
			Identificar as medidas de eficiência energética a promover pelo município e prever o correspondente investimento no Plano de Financiamento e Fundamentação da sua Sustentabilidade Económica e Financeira	
			Prever no Relatório como opção estratégica	
		Plano Municipal	Identificar a localização dos parques de estacionamento periféricos existentes e a criar na Planta de Ordenamento	
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	A prever na próxima revisão do plano.
			Prever investimento no Plano de Financiamento	
			Prever no Relatório como opção estratégica	Plano em elaboração.
		Plano de Urbanização de Vila Meã	Definir a localização das correspondentes infraestruturas na Planta de Zonamento	
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município	
			Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos	
	Prever investimento no Plano de Financiamento			

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

**Observações:** Apenas são incluídas as opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de planos territoriais de âmbito municipal, que no caso de Amarante foram 7 das 18 opções avaliadas

## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

A tabela 15 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 15 - 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>Em fase de alteração ou revisão introduzir na planta de ordenamento, no regulamento e demais elementos constituintes do PDM, as opções de adaptação da estratégia municipal</li> </ul>
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>Integrar nos planos anuais de atividade e orçamento as opções a promover pelo município</li> <li>Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas</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 Plano de Urbanização; PP Plano de Pormenor

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

No que respeita à relação da EMAAC com o ordenamento do território e sendo este um documento de natureza eminentemente estratégica, deve ser enfatizado que as formas de implementação das opções de adaptação e a sua operacionalização terão de ser enquadradas no âmbito dos processos de planeamento territorial e, 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 respeita às perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação, importa atender aos três instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal anteriormente identificados.

O PDM encontra-se presentemente na fase final do processo da sua 1.<sup>a</sup> revisão, tendo-se concluído a fase de acompanhamento e estando a decorrer o período de concertação com as entidades, após o que terá lugar um período de discussão pública. Nesta fase, as alterações que ainda podem e devem ser introduzidas na proposta de plano são as que se destinem a dar cumprimento às orientações dos pareceres finais emitidos pelas entidades, no âmbito do acompanhamento e da concertação ou da ponderação dos resultados da discussão pública.

Consequentemente, a integração de opções de adaptação às alterações climáticas só poderá vir a ter lugar, ainda nesta 1.<sup>a</sup> revisão do plano, relativamente a questões que sejam suscitadas em sede de discussão pública e ponderadas favoravelmente pelo executivo municipal.

Prevê-se que o presente procedimento de revisão do PDM esteja concluído até ao final de 2016.



## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

---

Após a entrada em vigor do PDM revisto, a transposição de outras medidas de adaptação às alterações climáticas só poderá verificar-se no âmbito de alteração por adaptação que decorra da entrada em vigor de programa ou plano territorial que contenha essas medidas e com o qual o PDM deva ser compatível ou conforme; ou no âmbito de procedimento de revisão, decorridos três anos desde a entrada em vigor do plano (cfr. art. 121º e 124º do RJIGT).

Assim, perspetiva-se que a transposição de opções que correspondam a medidas previstas noutros planos – como será o caso dos futuros PMDFCI e PMEPC – venha a ocorrer durante os próximos três anos, como por exemplo, a promoção da plantação de espécies autóctones e o plano de gestão de riscos de cheias, enquanto a transposição das restantes opções poderá vir a verificar-se em 2020.

Por outro lado, o Plano de Urbanização de Vila Meã encontra-se em fase de elaboração, pelo que será possível ter em conta nos seus conteúdos as opções de adaptação assumidas. O contrato de aquisição de serviços para a sua elaboração prevê um prazo de execução de 6 meses, não se tendo ainda iniciado formalmente o procedimento de elaboração do plano. Perspetiva-se, deste modo, que as opções de adaptação possam estar consignadas na proposta de plano até ao final do corrente ano de 2016.

No que se refere ao Plano de Pormenor da Margem Direita do Tâmega/Amarante Norte (Baseira), uma vez que este plano se encontra em vigor e não é previsível, neste momento, a sua eventual alteração ou revisão, não é possível perspetivar a transposição das opções de adaptação. De referir, no entanto, que essas opções estão já contempladas, em grande medida, na versão do plano atualmente vigente. Com efeito, o plano estabelece indicadores de ocupação relativamente reduzidos, prevê amplos espaços verdes de utilização coletiva e privada, o alargamento dos circuitos pedonais e a arborização das vias, tendo em conta a sua orientação e a exposição solar, assim como mantém a continuidade do corredor verde da margem esquerda do Tâmega. O plano prevê também uma ampla área de estacionamento periférico, já construída, junto ao Estádio Municipal. A transposição de outras medidas de adaptação às alterações climáticas só poderá vir a verificar-se no âmbito de alteração por adaptação ou de procedimento de revisão, nos termos dos artigos 121º e 124º do RJIGT.

Dada a situação em que se encontram os procedimentos de revisão do PDM e de elaboração do PU de Vila Meã, e atendendo aos respetivos âmbitos, não se vê necessidade de estabelecer prioridades entre ambos os planos para a transposição de opções.

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 intermunicipal (conjugação dos art.ºs 26 e 27.º do RJIGT), sendo que as orientações estratégicas devem preferencialmente ser determinadas de “cima para baixo”. Face às opções de adaptação assumidas no âmbito dos planos municipais de ordenamento do território, considera-se existirem interações relevantes, em particular, com o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega.

Recorde-se que as opções de adaptação a transpor para os PMOT são: Promover a plantação de espécies autóctones; Criar mais espaços verdes no interior e nas periferias em solos rústicos; Implementar medidas que promovam a eficiência energética; Reabilitar e implementar corredores verdes; Promover a rede pedonal e de ciclovias; Criar parques de estacionamento nas periferias; Promover a limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada.

Neste contexto, quanto a principais obstáculos e dificuldades que se perspetivam nos processos de elaboração, alteração, revisão, implementação e monitorização/avaliação resultantes da transposição das opções de adaptação, tendo em conta que os espaços urbanos do município de Amarante se caracterizam pela sua dispersão e reduzida dimensão, entremeada de espaços florestados e agricultados, a criação de mais espaços verdes no interior e nas periferias em solos rústicos não se afigura muito difícil de alcançar. As principais dificuldades prender-se-ão com a sua gestão e manutenção, atendendo à referida dispersão urbanística.

Nos principais aglomerados – Amarante e Vila Meã – existem corredores verdes naturais de considerável expressão, associados a cursos de água, que atingem o centro das localidades e que integram a Estrutura Ecológica Municipal. A proposta de ordenamento do PDM revisto qualifica estes espaços, predominantemente, como espaços naturais, florestais de conservação e de produção e agrícolas. Pontualmente, é ainda atribuída a estas áreas a função de espaço verde urbano de proteção e de utilização pública. Considera-se, portanto, que o estatuto regulamentar que é atribuído pelo PDM a estes espaços não obstaculiza, antes potencia, a reabilitação e implementação de corredores verdes, bem como a sua consignação nos instrumentos de gestão territorial de nível inferior.

Como medidas a adotar para a promoção da eficiência energética, no âmbito dos PMOT, foi preconizado o estabelecimento, por estes, de índices e parâmetros de referência que através da adequada relação entre cercas e afastamentos das edificações garantam a sua correta ventilação e exposição solar. Com exceção das áreas morfologicamente já consolidadas, designadamente os centros tradicionais, não se perspetivam obstáculos ou dificuldades na implementação destas medidas. A sua monitorização será efetuada através da gestão urbanística corrente, mas a aferição dos resultados alcançados não se prefigura fácil, dada a inexistência de indicadores prévios.

A promoção da rede pedonal e de ciclovias é um objetivo que tem vindo a ser progressivamente alcançado e que se encontra traduzido nas propostas municipais de ordenamento do território e de infraestruturação viária, pelo que não se perspetivam especiais dificuldades na sua implementação nos processos de elaboração/alteração/revisão dos PMOT.

A opção de criar espaços de estacionamento nas periferias visa, sobretudo, diminuir a intensidade do tráfego automóvel privado nos centros urbanos, com a correspondente redução da emissão de gases poluentes geradores do efeito de estufa.

O principal obstáculo à prossecução deste objetivo é a orografia acidentada que caracteriza a maior parte do território de Amarante e condiciona as deslocações pedonais, sobretudo da população mais idosa e com mobilidade condicionada, bem como a escolha dos locais apropriados. Esta opção deverá, por isso, ser articulada com as redes pedonais acessíveis e os sistemas de transportes coletivos.

Assim, enquanto a criação de parques de estacionamento periféricos deve ficar estabelecida nos PMOT – seja ao nível estratégico, no PDM, seja com soluções concretas de zonamento e implantação, nos PU e PP – as medidas complementares necessárias à sua plena eficácia devem ser desenvolvidas em planos de mobilidade.

## 6. Integração das opções de adaptação nos IGT

---

## 7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

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

As ações listadas correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas incluindo informações sobre a sua potencial implementação incluindo: cronograma, liderança, grau de esforço e potenciais meios de monitorização. A tabela 16 apresenta de forma sumária a seguinte informação:

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

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

## 7. Implementação e acompanhamento

Tabela 16 - Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o município de Amarante.

ID	Opções de adaptação	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
1	Sensibilizar a população estimulando a mudança de comportamentos e divulgação de medidas e esclarecimentos de boas práticas de gestão	2017/2020	CMA	M	Bi-anual
2	Promover a rede pedonal e de ciclovias	2017/2020	CMA	G	Anual
3	Desenvolvimento de novas funcionalidades nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	2017/2020	CMA	M	Anual
4	Reabilitar e implementar corredores verdes	2016/2020	CMA	G	Anual
5	Promover a limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada	2016/2020	CMA	G	Anual
6	Criar uma equipa multidisciplinar para melhoria do desempenho ambiental	2017/2020	CMA	G	Anual
7	Plano de gestão de risco de cheias e plano de gestão de ondas de calor	2017/2020	CMA	G	Anual
8	Promover a eliminação de sobranes sem recurso à queima	2017/2020	CMA	M	Anual
9	Criar Guia de Boas Práticas	2017/2020	CMA	G	Anual
10	Criar Guias Municipais com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios (públicos e privados)	2017/2020	CMA	M	Anual

## 7. Implementação e acompanhamento

ID	Opções de adaptação	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
11	Promoção de ações de divulgação e troca de experiências no domínio da mobilidade sustentável de que são exemplos as campanhas: " Do The Right Mix " , "Semana Europeia da Mobilidade"	2017/2020	CMA	M	Anual
12	Promover a plantação de espécies autóctones	2017/2020	CMA	G	Anual
13	Plano de Irradiação de invasoras	2016/2020	CMA	G	Anual
14	Criar mecanismos ao nível da gestão autárquica e população em geral que relevem a importância vital dos sistemas de recolha e drenagem de águas pluviais, no meio natural, em redes superficiais e enterradas; através da sensibilização, fiscalização, cadastro, manutenção, projeto e expansão dimensionada para futuro	2016/2020	CMA	G	Anual
15	Criar mais espaços verdes no interior e nas periferias em solos rústicos	2017/2020	CMA	G	Anual
16	Implementar medidas que promovam a eficiência energética	2017/2020	CMA	G	Anual
17	Promover a utilização de fontes de energias amigas do ambiente (solar, eólica e hídrica)	2018/2020	CMA	G	Anual
18	Criar parques de estacionamento nas periferias	2017/2020	CMA	G	Anual

### 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 e instituições representativos da sociedade civil, 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, que seja 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 Amarante;
- Juntas de Freguesia e União de Freguesia;
- APA-ARH;
- Outras entidades da Administração regional (Autoridade de Saúde; Infraestruturas de Portugal, etc.);
- Proteção Civil (regional/local);
- GNR;
- Bombeiros;
- Agentes económicos (agricultura, floresta, etc.);
- Associações empresariais e socioprofissionais (Associação Empresarial Amarante, Associação Florestal Entre Douro e Tâmega, Apimarão - Associação de Apicultores do Marão, etc.);
- Organizações da sociedade civil (Cruz Vermelha, Santa Casa da Misericórdia, etc.);
- Agrupamentos de escolas;
- Paróquias;
- 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 CLAC 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 Amarante, dando a oportunidade de todos se manifestarem sobre os assuntos em causa. De igual modo, este conselho poderá dinamizar iniciativas que promovam e disseminem a cultura de adaptação à escala local através de ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas.





## 8. GLOSSÁRIO

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

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

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

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

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

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

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

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

**Cenário climático** - simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas. Estes modelos são usados na

investigação das consequências potenciais das alterações climáticas de origem antropogénica e como informação de entrada em modelos de impacto (IPCC, 2012).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Gestão flexível ou adaptativa (*'flexible/adaptive management'*)** - opções (ou medidas) que implicam uma estratégia incremental (ou progressiva) deixando espaço para medidas de cariz mais transformativo, ao invés de planear a adaptação como uma ação única e de grande escala. Esta abordagem diminui os riscos associados ao erro (má-adaptação), uma vez que introduz opções e medidas que fazem sentido no

presente, mas que são desenhadas por forma a permitir alterações incrementais ou transformativas (incluindo a alteração da estratégia) à medida que o conhecimento, a experiência e as tecnologias evoluem. Adiar a introdução de opções (ou medidas) específicas pode ser enquadrada nesta abordagem, desde que essa decisão seja acompanhada por um compromisso claro de continuar a desenvolver a capacidade adaptativa do município através, por exemplo, da monitorização e avaliação contínua dos riscos. Este tipo de decisões está muitas vezes associado a riscos climáticos que ainda se encontram dentro dos limiares críticos ou do nível de risco aceitável para o município, ou quando a capacidade adaptativa ainda é insuficiente para permitir uma ação concreta (como o são, por vezes, as circunstâncias institucionais ou de regulação).

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

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

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

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

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

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

**Limiar crítico** - limite físico, temporal ou regulatório, a partir do qual um sistema sofre mudanças rápidas ou repentinas e que, uma vez ultrapassado, causa consequências inaceitáveis ou gera novas oportunidades para o território do município; ponto ou nível a partir do qual emergem novas propriedades em sistemas ecológicos, económicos ou de outro tipo, que tornam inválidas as previsões baseadas em relações matemáticas aplicáveis a esses sistemas (IPCC, 2007).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Plano Diretor Municipal** - instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de

interdependência com os municípios vizinhos, integrando e articulando as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal.

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

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

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

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

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

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

**Sem arrependimento - ‘no-regret’ - (tipificação de opções/medidas de adaptação)** - opções (ou medidas) suscetíveis de gerar benefícios socioeconómicos que excedem os seus custos, independente da dimensão das alterações climáticas que se venham a verificar. Este tipo de medidas inclui as que se justifiquem (custo-eficácia) para o clima atual (incluindo variabilidade e extremos) e cuja implementação seja consistente como resposta aos riscos associados às alterações climáticas projetadas. Adicionalmente, este tipo de opções/medidas é particularmente apropriado para decisões de médio prazo, já que são de implementação mais provável (benefícios óbvios e imediatos) e poderão gerar uma aprendizagem

relevante para novas análises, nas quais outras opções e medidas poderão ser consideradas. De notar que mesmo opções deste tipo terão sempre um custo, por menor que seja.

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

**Sensibilidade / Suscetibilidade** - determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão ou o seu tipo de ocupação) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e densidade populacional). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques e sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional, deverão ser apenas considerados como sensíveis se contribuírem diretamente para os impactos climáticos (FRITZSCHE [et al.], 2014).

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

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

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





## 9. ANEXOS

- I. Equipas técnicas da Câmara Municipal de Amarante e do projeto ClimAdaPT.Local
- II. Mapeamento dos atores-chave
- III. Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L)
- IV. Principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante
- V. Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial
- VI. Principais resultados do envolvimento de atores-chave
- VII. Integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal



## 10. 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.

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, Lisboa, 2010. p. 163. Disponível em: <http://run.unl.pt/handle/10362/5014>.
- Ramos, Catarina - Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações. e-LP Engineering and Technology Journal, Vol. 4. (2013). p. 11-16.
- RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Decreto-lei n.º 80/2006, Diário da República, 1.ª série.67 (04-04-06).
- 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.

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





# ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

## ANEXOS

MUNICÍPIO



Dezembro de 2016



ClimAdaPT.Local  
Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas







## ÍNDICE

Índice .....	3
ANEXO I: Equipas técnicas da Câmara Municipal de Amarante e do projeto ClimAdaPT.Local .....	5
ANEXO II: Mapeamento de atores-chave .....	7
Anexo III: Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L).....	11
Anexo IV: Principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante .....	13
Anexo V: Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial.....	17
V.1 Impacto potencial No conforto térmico do parque residencial de Amarante.....	17
V.2 Capacidade Adaptativa no Conforto Térmico do Parque Residencial de Amarante.....	21
V.3 Índice de vulnerabilidade climática Atual e futura relativo ao conforto térmico do parque residencial edificado de Amarante .....	24
Anexo VI: Principais Resultados do Envolvimento de Atores-Chave .....	27
VI.1 Resumo metodológico e objetivos do <i>workshop</i> .....	27
VI.2 Construção de uma visão partilhada de futuro.....	28
VI.3 Inquérito por questionário aos atores-chave locais.....	29
VI.4 Lista de participantes no workshop .....	32
ANEXO VII: Integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal.....	35



# ANEXO I: EQUIPAS TÉCNICAS DA CÂMARA MUNICIPAL DE AMARANTE E DO PROJETO CLIMADAPT.LOCAL

- **Equipa Técnica da CMA:**

Engenheira Mafalda Cardoso (Divisão de Conservação do Território – Coordenadora do Gabinete Técnico Florestal)

Engenheiro José Vila Real (Divisão de Conservação do Território – Chefe de Divisão)

- **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



## ANEXO II: MAPEAMENTO DE ATORES-CHAVE

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

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

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	ENTIDADE
Administração Central, Regional, Local / Serviços Públicos	Autoridade De Saúde
	Hospital de Proximidade de Amarante - Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa (CHTS)
	Centro de Saúde de Amarante
	EDP - Direção de Rede e Clientes Norte EDP
	REFER
	Centro de Previsão e Prevenção de Cheias (Porto)
	Infraestruturas de Portugal (Porto)
	CDOS - Porto
	GNR
	SEPNA
	Junta de Freguesia de Ansiães
	Junta de Freguesia de Candemil
	Junta de Freguesia de Gouveia (S. Simão)
	Junta de Freguesia de Mancelos
	Junta de Freguesia de Fregim
	Junta de Freguesia de Fridão
	Junta de Freguesia de Gondar
	Junta de Freguesia de Jazente
	Junta de Freguesia de Lomba
	Junta de Freguesia de Louredo
	Junta de Freguesia de Lufrei



## ANEXO II: Mapeamento de atores-chave

GRUPO	ENTIDADE
	Junta de Freguesia de Padronelo
	Junta de Freguesia de Rebordelo
	Junta de Freguesia de Salvador Do Monte
	Junta de Freguesia de Telões
	Junta de Freguesia de Travanca
	Junta de Freguesia de Vila Caiz
	Junta de Freguesia de Vila Chã Do Marão
	União das Freguesias de Amarante (S. Gonçalo), Madalena, Cepelos e Gatão
	União das Freguesias de Bustelo, Carneiro e Carvalho de Rei
	União das Freguesias de Real, Ataíde e Oliveira
	União de Freguesias de Aboadela, Sanche E Várzea
	União de Freguesias de Figueiró (Santiago e Santa Cristina)
	União de Freguesias de Freixo de Cima e de Baixo
	União de Freguesias de Ôlo E Canadelo
	União de Freguesias de Vila Garcia, Aboim E Chapa
Agentes económicos	Águas do Noroeste
	Casa da Calçada Relais & Chateaux
	Caves da Cerca S.A.
	IET - Instituto Empresarial do Tâmega
	Metalocar
	Quinta de Pascoaes
	Momel S.A.
	RE-Source
	Conselho Directivo dos Baldios (Ansiães)
	Cooperativa Agrícola de Amarante
	O Sítio dos Cogumelos
	Floresta Viva (cogumelos)
	ENERCON (Viana Castelo)
	IBERDROLA
	Mota & Engil - Agrimota (produção de vinho)
	Apiland (mel)
	Portucel / Soporcel
	Nexplore (desportos radicais)
Organizações da sociedade civil	Colégio de São Gonçalo
	enRed'arte
	Associação de Municípios do Baixo Tâmega
	CIM - Comunidade Intermunicipal
	Educação e Desenvolvimento do Baixo Tâmega CRL Dolmen - Cooperativa de Formação
	Cruz Vermelha Portuguesa - Delegação de Amarante
	Bombeiros Voluntários de Vila Meã
	Bombeiros Voluntários de Amarante
	Santa Casa da Misericórdia de Amarante
	Ação Social da Paróquia de São Gonçalo
Associações empresariais e socioprofissionais	Associação Pró Tâmega
	Associação dos Amigos do Rio Ovelha
	Associação Empresarial Amarante
	Associação Empresarial de Vila Meã
	Associação Florestal Entre Douro e Tâmega (sede em Marco de Canavezes)
	Associação de Agricultores de Ribadouro (Amarante)
	Associação de Criadores de Maronês

GRUPO	ENTIDADE
	Apimarão - Associação de Apicultores do Marão
Instituições de ensino	Agrupamento de Escola de Amarante
	Agrupamento de Escolas Amadeo de Souza-Cardoso
	Escola Secundária de Amarante
	Escolas Marão
	EB Acácio Lino
	EB Vila Caiz
	EB1 de São Gonçalo
	Externato de Vila Meã
	Centro Escolar Ilídio Sardoeira
	Centro Escolar Luís Van Zeller Macedo
Comunicação social	Amarante TV
	Mais Norte
	Rádio NFM
	Notícias de Figueiró
	Notícias do Tâmega
	Jornal de Amarante
	Porto Canal
Líderes locais	Vários
Outros	Faculdade de Letras da Universidade do Porto - Dep. Geografia
	Cíbio - UP
	UTAD/CITAB
	IPVC / Escola Superior Agrária
	Paróquias São Gonçalo
	Paróquias de Ataíde, Oliveira Real
	Paróquias de Telões e Figueiró (São Tiago e Sta. Cristina)
	Paróquias de Aboadela, Ansiães, Bustelo Candemil, Gondar, Gouveia, Jazente, Padronelo, Várzea
	Paróquia de Real Ataíde e Oliveira
	Paróquia de Mancelos e Travanca



## ANEXO III: PERFIL DE IMPACTOS CLIMÁTICOS LOCAIS (PIC-L)

O anexo III 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 Amarante.

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?
::	::	::	::	::	::	::	::	::	::



# ANEXO IV: PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PROJETADAS PARA O MUNICIPIO DE AMARANTE

No anexo IV são apresentadas as alterações climáticas projetadas para o município de Amarante. O conjunto global das anomalias projetadas para diferentes variáveis climáticas, a médio e longo prazo, encontra-se na tabela 3. 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 3 – Anomalias projetadas para as diferentes variáveis climáticas até ao final do século para o município de Amarante. 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	11,9	2,2	2,6	2,8	4,5
		2	10,6	1,5	1,6	2,0	3,8
	Inverno	1	5,9	1,5	2,1	2,0	3,6
		2	4,9	1,0	1,2	1,2	2,6
	Primavera	1	9,8	1,5	2,1	2,0	3,6
		2	9,1	1,2	1,2	1,6	3,1
	Verão	1	19,0	3,0	3,2	3,6	5,5
		2	17,2	2,1	2,1	3,0	5,5
	Outono	1	12,8	2,7	3,1	3,7	5,6
		2	11,3	1,7	1,9	2,3	4,0
Temperatura máxima (°C)	Anual	1	18,0	2,4	2,9	3,2	5,1
		2	16,1	1,5	1,7	2,1	3,9
	Inverno	1	9,5	1,6	2,2	2,2	3,8
		2	9,6	0,9	1,3	1,2	2,5
	Primavera	1	14,7	1,6	2,3	2,2	4,1
		2	14,4	1,4	1,2	1,7	3,4
	Verão	1	26,6	3,5	3,8	4,1	6,3
		2	23,7	2,2	2,1	3,2	5,7
	Outono	1	18,0	3,0	3,4	4,2	6,2
		2	16,7	1,8	2,0	2,3	4,1
Temperatura mínima (°C)	Anual	1	7,0	1,9	2,3	2,5	4,2
		2	5,7	1,5	1,6	2,0	3,8
	Inverno	1	3,0	1,2	1,9	1,7	3,3
		2	1,1	1,1	1,2	1,3	2,7

## ANEXO IV: Principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (1976-2005)	Anomalias			
				RCP4.5		RCP8.5	
				2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
	Primavera	1	5,0	1,4	1,9	1,8	3,2
		2	3,9	1,0	1,2	1,5	2,9
	Verão	1	11,6	2,5	2,7	3,2	4,9
		2	11,0	2,1	2,1	2,9	5,3
	Outono	1	8,2	2,5	3,0	3,4	5,2
		2	6,7	1,7	1,9	2,4	4,2
Precipitação média (mm)	Anual	1	1513	-239	-166	-395	-426
		2		-146	-157	-105	-107
	Inverno	1	632	-75	11	-117	-126
		2		-23	-57	-27	69
	Primavera	1	347	-60	-41	-77	-84
		2		-71	-28	-39	-95
	Verão	1	118	-48	-77	-57	-68
		2		-5	-9	-26	-43
	Outono	1	417	-56	-59	-145	-149
		2		-47	-62	-13	-38
Velocidade máxima diária do vento (km/h)	Anual	1	23,9	-0,2	-0,2	-0,3	-0,5
		2	18,6	-0,4	-0,5	-0,3	-0,2
	Inverno	1	25,4	-0,6	-0,7	-0,9	-1,0
		2	19,1	0,0	-0,5	-0,1	0,0
	Primavera	1	22,4	0,0	0,2	0,1	0,2
		2	19,1	-0,3	-0,5	-0,3	-0,4
	Verão	1	23,4	0,3	0,2	0,5	0,4
		2	18,0	0,0	0,0	0,1	0,2
	Outono	1	24,5	-0,3	-0,5	-0,8	-1,6
		2	18,1	-1,2	-1,0	-0,9	-0,7
Nº médio de dias de verão	Anual	1	74	32	39	35	59
		2	51	22	24	35	60
Nº médio de dias muito quentes	Anual	1	3,5	15,3	23,0	16,4	41,4
		2	0,1	1,2	0,9	2,8	11,6
Nº total de ondas de calor	Anual	1	28	85	69	115	126
		2	48	67	35	86	104
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	Anual	1	8,4	1,1	0,2	1,9	1,7
		2	8,2	0,0	-0,9	0,4	1,9
Nº médio de noites tropicais	Anual	1	1,2	6,6	7,9	12,7	27,7
		2	0,1	1,3	4,3	1,7	16,7
Nº médio de dias de geada	Anual	1	22	-13	-16	-13	-20
		2	56	-17	-20	-19	-38
Nº médio de dias de chuva	Anual	1	123	-14	-18	-22	-32
		2	143	-12	-12	-9	-18
	Inverno	1	37	-2	1	-3	-7
		2	46	-1	-1	-2	1
	Primavera	1	36	-4	-5	-4	-8
		2	43	-6	-5	-2	-8
	Verão	1	18	-6	-8	-7	-8
		2	18	-2	-5	-2	-7
	Outono	1	33	-3	-5	-8	-9
		2	36	-3	-1	-4	-4

## ANEXO IV: Principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (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	Anual	1	69,8	-3,4	-6,6	-2,3	-11,2
		2	22,3	-3,0	-2,9	-0,6	-0,8

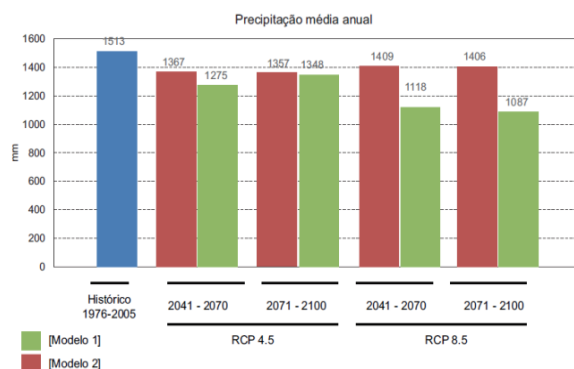
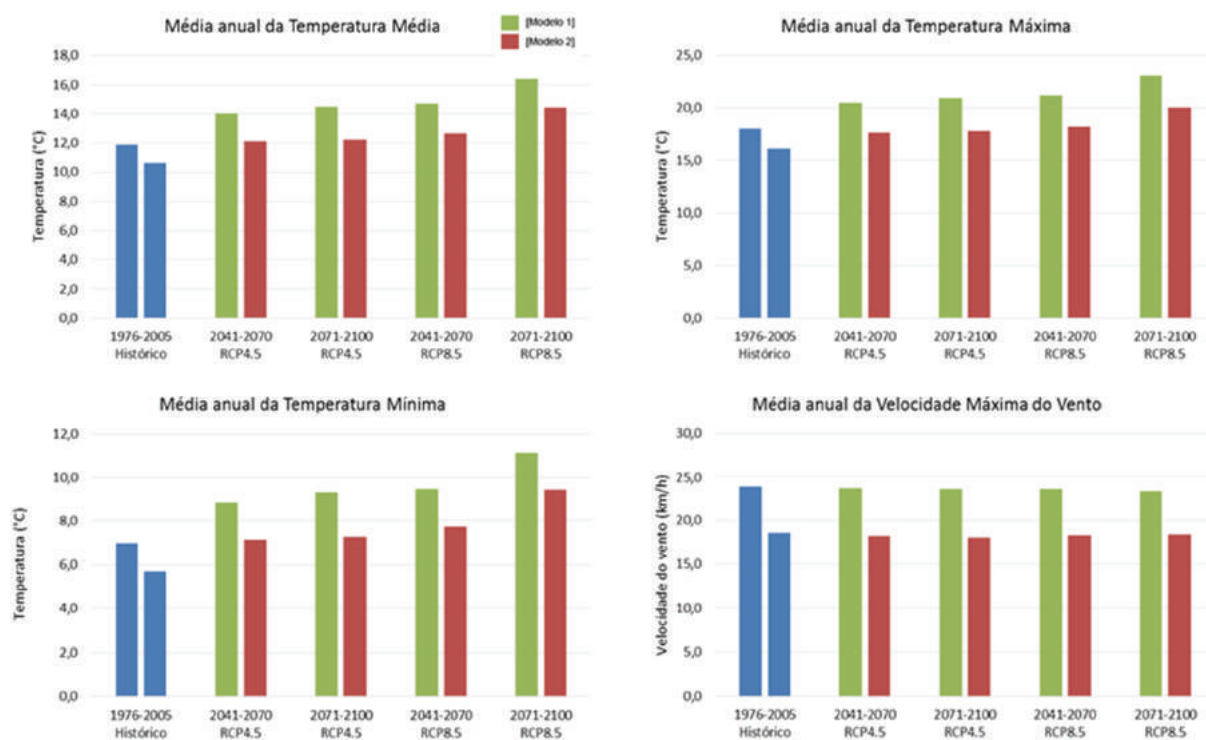


Figura 1 – Precipitação média anual observada no período entre 1976-2005, e projeções até ao final do século. Os dados são relativos a dois modelos climáticos e dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5).





## ANEXO IV: Principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante

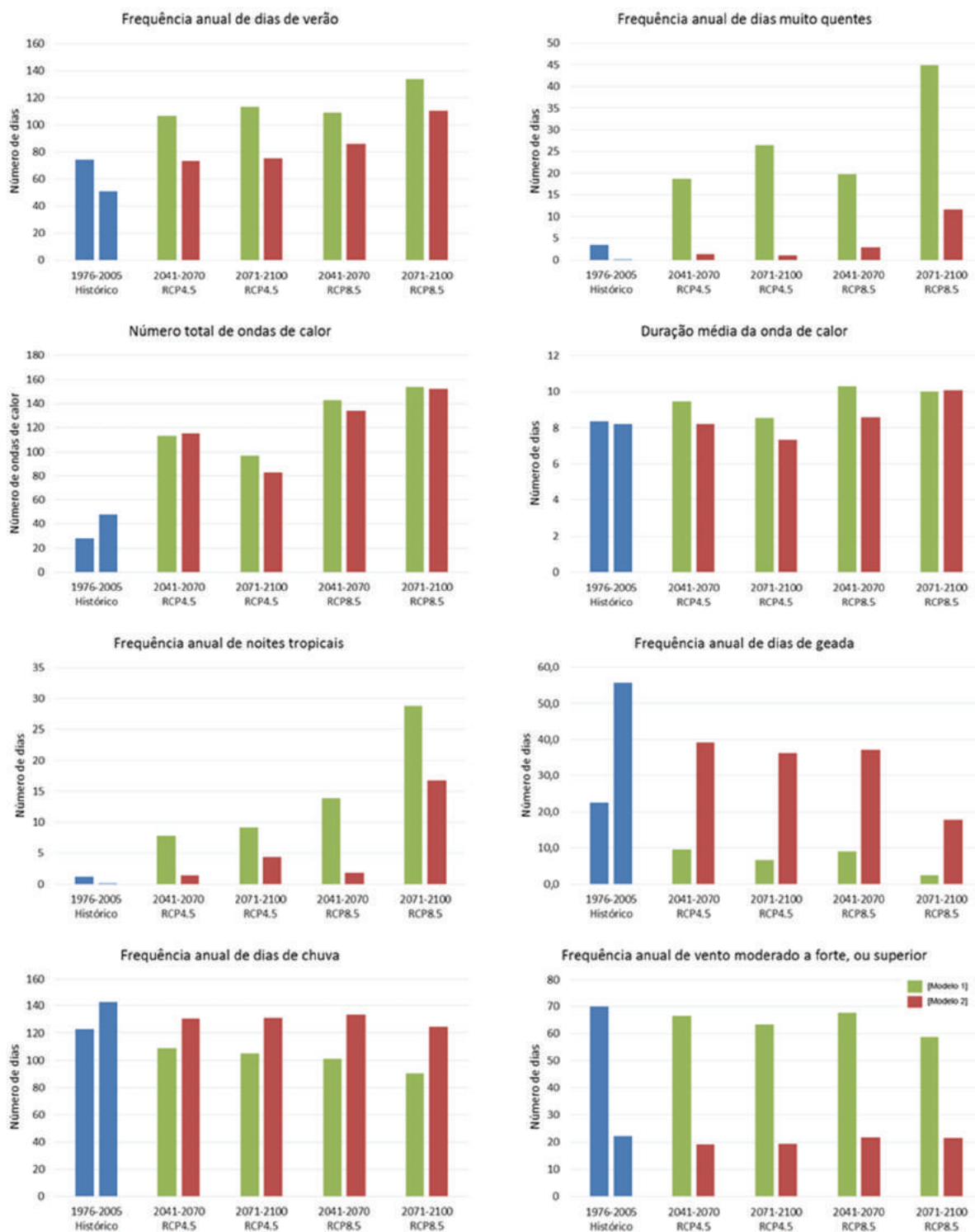


Figura 2 – Projeções das variáveis climáticas para dois modelos e dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5), até ao final do século, relativas ao município de Amarante. A barra azul à esquerda refere-se ao histórico do modelo 1, e a barra azul à direita refere-se ao histórico do modelo 2.

# ANEXO V: 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 Amarante, 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 Amarante.

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

O cálculo do impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Amarante 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.

## ANEXO V: Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial

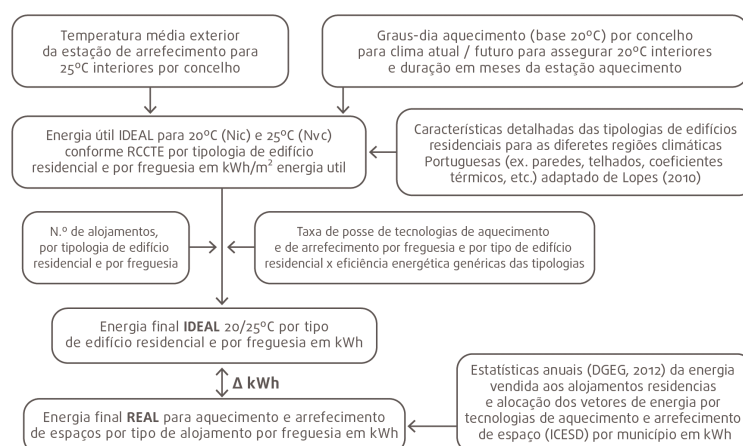


Figura 3 - Metodologia para estimar o impacto potencial das alterações climáticas no conforto térmico dos alojamentos residenciais<sup>1</sup>.

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 4).

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

Tabela 4 – Dados relativos ao clima atual e futuro para o cálculo do impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Amarante.

Região Climática (RCCTE, 2006)	Inverno	I2
	Verão	V2

	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	6,7 meses	5,7 meses
Graus-dia de aquecimento	2040	1352
Temperatura média na estação de arrefecimento	19,0°C	22,8°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 Amarante.

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 5 - 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
-								
826	2510	0	4567	560	6224	1241	2458	630

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.

<sup>2</sup> Os números de alojamentos apresentados na tabela 5 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).

## ANEXO V: Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial

Tabela 6 – Percentagem de alojamentos com equipamentos de aquecimento e arrefecimento (INE, 2011).

	Aquecimento	Arrefecimento
Alojamentos	91%	7%

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 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 7)

Tabela 7 – Consumo de energia *per capita* registado para aquecimento/arrefecimento do parque residencial do município de Amarante 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	0,062	0,000
Consumo anual <i>per capita</i> necessário para conforto térmico (RCCTE) – IDEAL Atual	0,711	0,002
Consumo anual <i>per capita</i> necessário para conforto térmico (RCCTE) – IDEAL Futuro	0,451	0,002

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

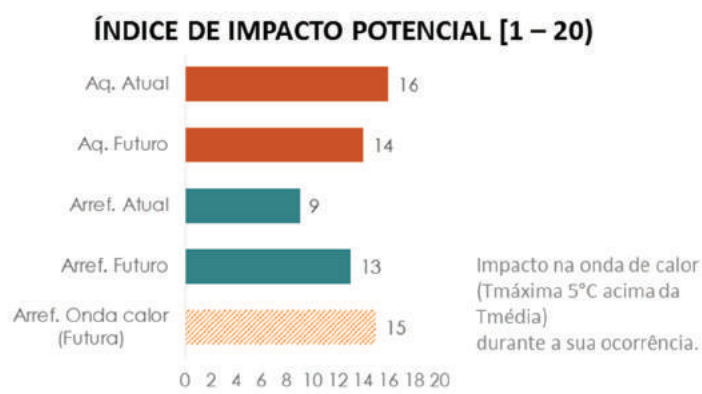


Figura 4 – Índices de impacto potencial no conforto térmico do parque edificado do município de Amarante nas diferentes situações analisadas.

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

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).

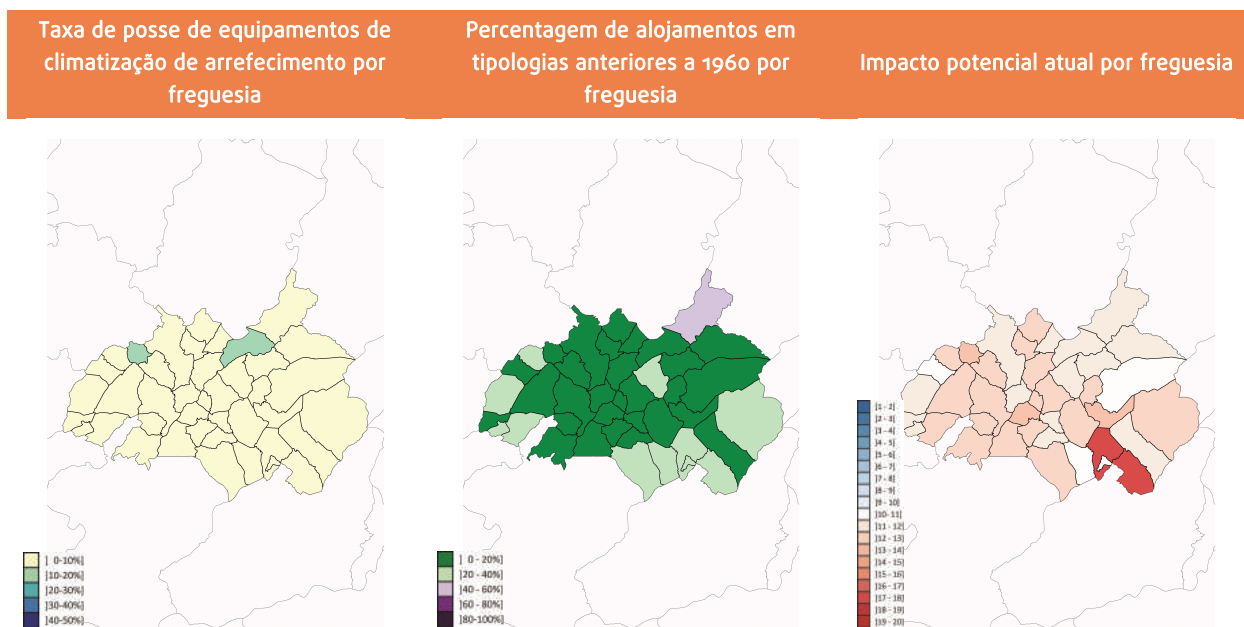


Figura 5 – Alguns indicadores utilizados e resultado do cálculo do impacto potencial atual no conforto térmico do parque edificado do município de Amarante, desagregado por freguesia.

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 AMARANTE

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;

- 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).

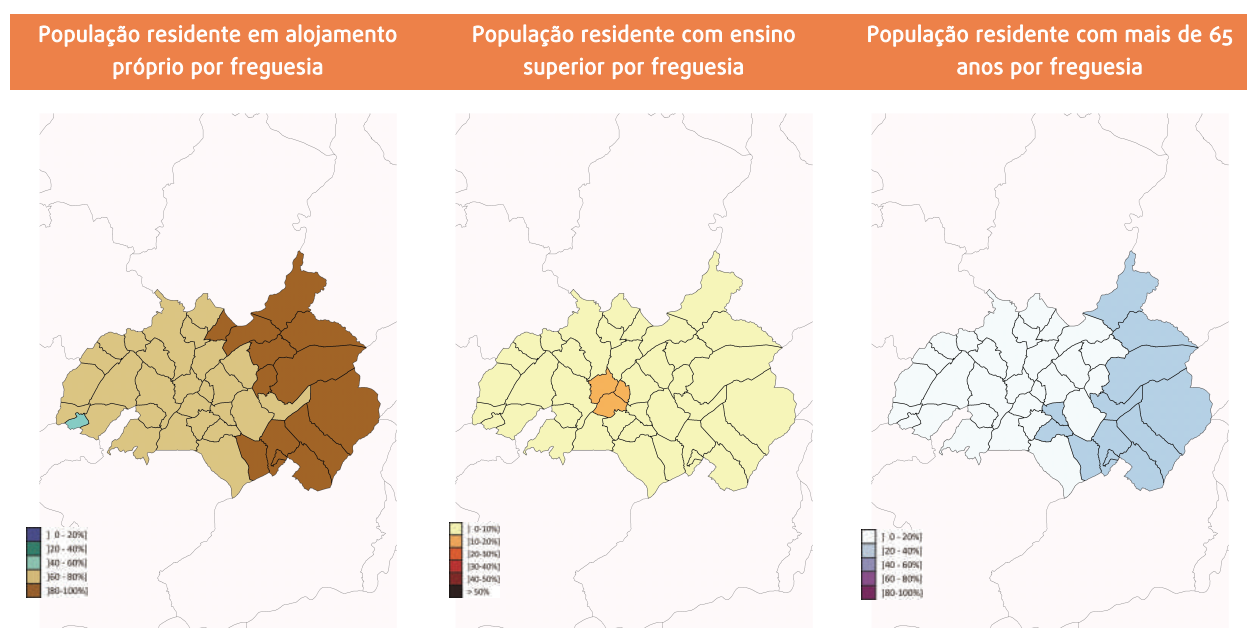


Figura 6 - Exemplo de alguns indicadores utilizados para o cálculo da capacidade adaptativa no conforto térmico do parque edificado do município de Amarante, desagregado por freguesia.

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.

## ANEXO V: Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial

Tabela 8 – Indicadores do índice composto da capacidade adaptativa do parque edificado de Amarante. 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)	-
Aboadela	4	4	2	4	1	3	11
Aboim	4	4	2	3	2	3	11
Ansiães	4	3	2	5	1	4	12
Ataíde	3	4	2	2	2	4	12
Bustelo	3	4	2	4	1	2	9
Canadelo	5	3	2	5	2	4	13
Candemil	4	4	2	4	1	2	10
Carneiro	4	4	2	5	1	3	11
Carvalho de Rei	4	3	2	4	1	2	9
Cepelos	3	4	2	3	3	4	13
Chapa	3	4	2	4	1	4	11
Fregim	3	4	2	3	2	4	12
Freixo de Baixo	3	4	2	3	2	3	11
Freixo de Cima	3	4	2	2	2	4	12
Fridão	3	4	2	5	1	3	11
Gatão	3	4	2	3	2	4	12
Gondar	3	4	2	3	2	3	11
Jazente	4	4	2	3	2	4	12
Lomba	3	4	2	3	2	4	12
Louredo	3	4	2	3	1	3	10
Lufrei	3	4	2	3	2	4	12
Madalena	3	4	2	2	3	3	11
Mancelos	3	4	2	2	1	3	10
Oliveira	3	4	2	2	1	4	11
Olo	4	4	2	3	1	2	10
Padronelo	4	4	2	2	2	3	11
Real	4	4	2	2	2	3	11
Rebordelo	3	4	2	4	1	3	10
Salvador do Monte	3	4	2	2	2	3	11
Sanche	3	4	2	4	1	2	9
Figueiró (Santa Cristina)	3	4	2	2	1	3	10
Figueiró (Santiago)	4	4	2	2	2	3	11
Amarante (São Gonçalo)	3	4	2	2	3	3	11
Gouveia (São Simão)	4	4	2	3	1	2	10
Telões	3	4	2	2	2	3	11
Travanca	3	4	2	2	1	3	10
Várzea	4	4	2	3	1	1	9
Vila Caiz	3	4	2	3	1	3	10
Vila Chã do Marão	3	4	2	3	1	3	10



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)	-
Vila Garcia	3	4	2	3	2	3	11

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

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.

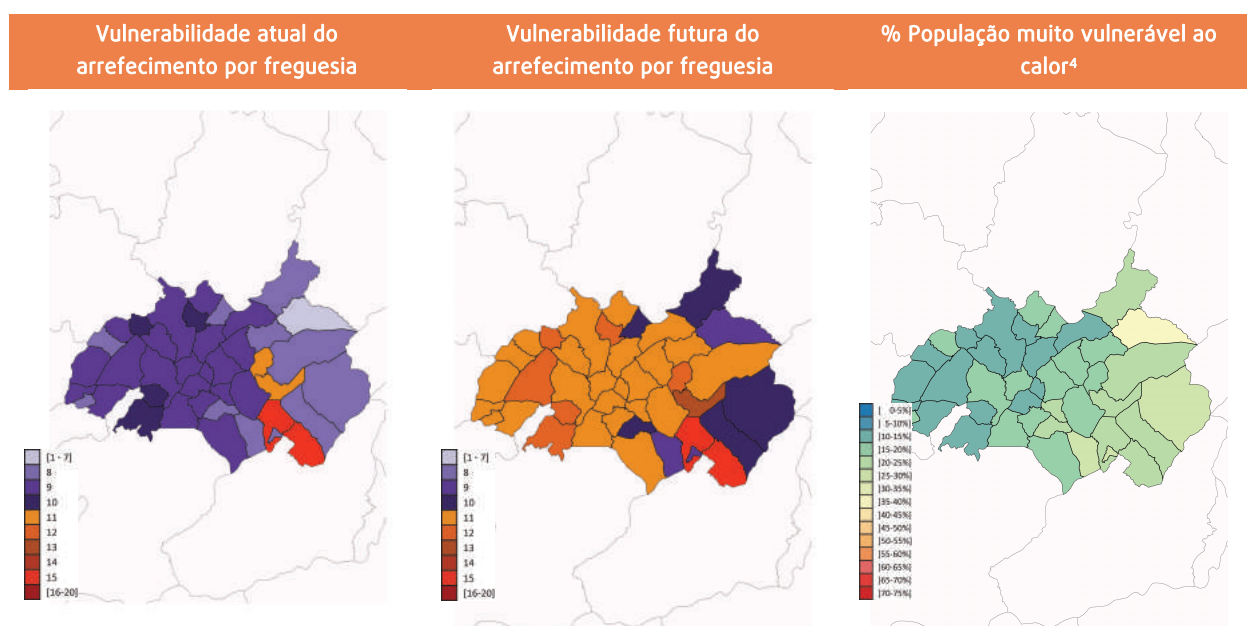


Figura 7 – Vulnerabilidade atual e futura no conforto térmico do parque edificado do município de Amarante, em termos de arrefecimento, desagregado por freguesia e percentagem de população muito vulnerável ao calor<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> População com mais de 65 anos que reside em freguesias com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em onda de calor futura.

## ANEXO V: Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial

---

Tabela 9 – População residente e muito vulnerável ao calor no município de Amarante.

População Residente (INE,2011):	56 264
População muito vulnerável ao calor <sup>4</sup>	9 071



## ANEXO VI: 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 Amarante, que teve lugar no Salão Nobre da Câmara Municipal, no dia 10 de novembro 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 Amarante. Neste evento participaram 62 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 Amarante, ponderando as opiniões e sugestões apresentadas pelos participantes.

A estrutura deste anexo divide-se em quatro partes fundamentais: a primeira descreve sucintamente a metodologia utilizada; a segunda parte corresponde a uma síntese elaborada com base nos contributos dos participantes do *workshop*; a terceira apresenta os principais resultados de um inquérito aplicado aos atores-chave; e na quarta 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 Amarante.

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 (tendo como base a seleção previamente efetuada);
- Discussão (com moderador) relativamente a três eixos fundamentais: i) Perceções 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 perceções sobre as alterações climáticas, bem como sobre o projeto ClimAdaPT.Local.

## VI.2 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 10 foi elaborada com base nos contributos dos participantes referentes à questão sobre a Visão Geral de Futuro: que ideias-chaves 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 referência 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 10 - Construção de uma visão partilhada de futuro, segundo os atores-chave.

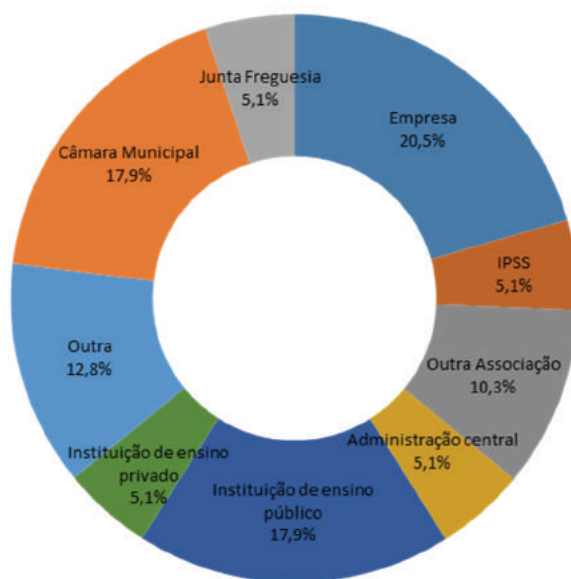
Temática	Frequência de referências	Ideias-chave e observações
Identidade Territorial (Paisagem+Produtos)	•••	<ul style="list-style-type: none"> <li>A água deve ser vista como um elemento da identidade local</li> <li>Rio Tâmega despoluído, sem barragens, recuperação das fontes, com margens limpas e acesso à prática de pesca e outras atividades de lazer</li> <li>Binómio rio Tâmega limpo e parque florestal requalificado para desenvolver o turismo</li> <li>Tirar partido da localização do município entre o interior e o litoral, entre uma realidade mais urbana e outra mais rural</li> <li>Ser a “Sintra” do Norte daqui a 20 anos, apostando na floresta, porque a floresta protege enquanto produz</li> <li>Valorizar a paisagem do Douro que Amarante também tem, com percursos no rio e visitas turísticas</li> </ul>
Sensibilização	••	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar um dia da sensibilização às alterações climáticas bem como guias de informação e manuais de instruções</li> </ul>

Temática	Frequência de referências	Ideias-chave e observações
Recursos Naturais	..	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para fixar pessoas nas zonas rurais é preciso criar condições e respeitar as espécies</li> <li>Gestão da floresta deve incluir outras atividades (caça, apicultura, etc.) e o uso da floresta deve ser mais diversificado</li> </ul>
Economia Verde	..	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundo Português de Carbono devia recompensar quem fixa carbono através da lógica do despoluidor/recebedor</li> <li>Potenciar os recursos da montanha, aproveitando a madeira, a biomassa e os frutos, bem como fomentar percursos na montanha, caça e pesca, pois são atividades com potencial económico</li> </ul>
Governança	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mais cuidado com o ordenamento urbanístico, para não descaracterizar o edificado</li> </ul>
Monitorização	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorização é fundamental. Sem dados é impossível analisar e propor outras medidas</li> </ul>

### VI.3 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 40 atores-chave que participaram na sessão e estavam disponíveis para responder ao questionário.

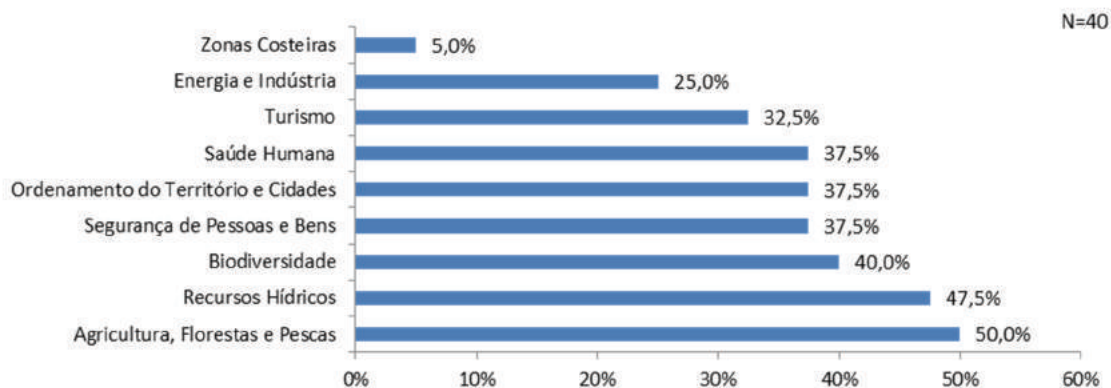
A figura 8 apresenta o peso relativo entre os diferentes tipos de instituição dos participantes que responderam ao inquérito.



N=40

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

A figura 9 reflete os setores da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC) 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 ENAAAC 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.



N=40

Figura 9 – Setores da ENAAAC 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.

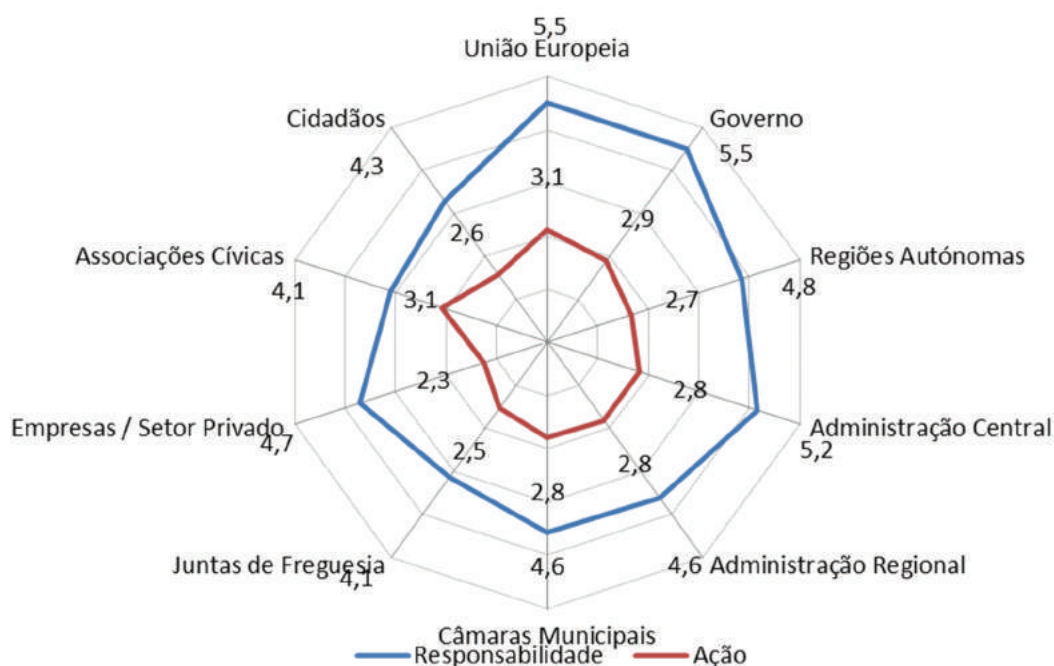


Figura 10 – Análise comparativa sobre a responsabilidade e a ação efetiva das várias entidades na resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas (os valores correspondem à média das 40 respostas).

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.



## ANEXO VI: Principais resultados do envolvimento de atores-chave

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”.

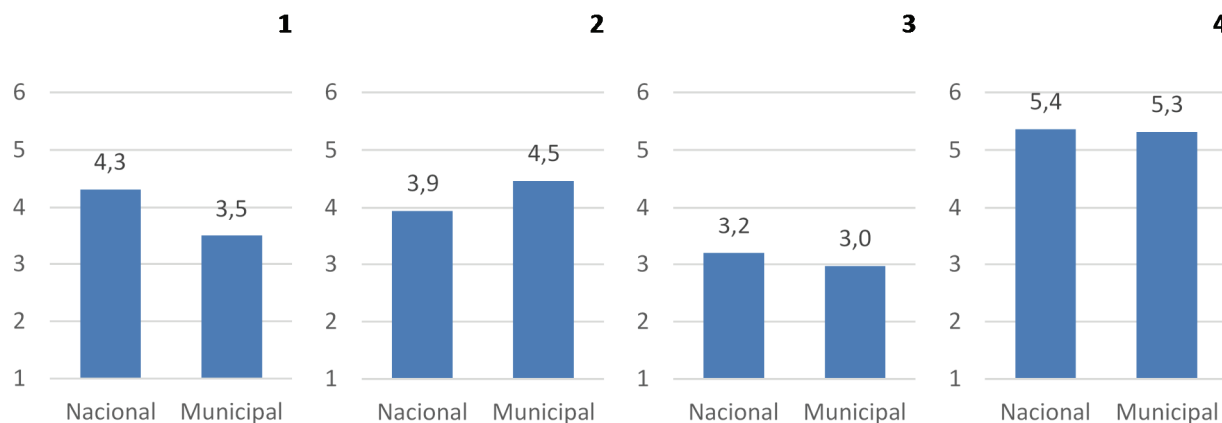


Figura 11 – Análise comparativa entre a escala nacional e municipal sobre a (1) gravidade; (2) importância; (3) participação da sociedade civil; (4) relevância do projeto ClimAdaPT.Local, segundo os atores-chave (N=40).

### VI.4 LISTA DE PARTICIPANTES NO WORKSHOP

Tabela 11 - Lista de participantes no *workshop* de envolvimento de atores-chave realizado a 10 de novembro de 2015.

Nome	Entidade
Adelmo Guimarães	Bombeiros Voluntários de Amarante
Alexandre Pinto	Câmara Municipal de Amarante
Alexandre Vieira	ApiMarão
Ana Carvalho	Câmara Municipal de Amarante
Ana Júlia Sousa	Autoridade Saúde
Ana Rita Brandão	Mota&Engil
Ângelo Pereira Magalhães	União de Freguesias de Bustelo, Carneiro e Carvalho Rei
António Fonseca Brandão	Junta de Freguesia Ansiães
António Neto	Associação Florestal Entre Douro e Tâmega
António Paulo Ramos	Lubritrial
Arménio Miranda	Conselho Directivo dos Baldios da Freguesia de Ansiães
Avelino Ribeiro	Apiland
Carlos Macedo	Externato Vila Mía
Carlos Silva	Cruz Vermelha Portuguesa
Carvalho Ferreira	Bombeiros Voluntários Vila Mía
Catarina Lima	Câmara Municipal de Amarante
Delfim Carvalho	Amarante TV
Emanuel Queirós	Associação Pró Tâmega
Eulália Tomás	Câmara Municipal de Amarante
Fantina Tedim Pedrosa	Universidade Porto
Fátima Ribeiro	EB1 – São Gonçalo

## ANEXO VI: Principais resultados do envolvimento de atores-chave

Nome	Entidade
Filomena Pinheiro	Câmara Municipal de Amarante
Gonçalo Monteiro	Bombeiros Voluntários de Amarante
Hélder Ferreira	Câmara Municipal de Amarante
Isidro Alves da Costa	Grupo Portucel/Soporcel / The Navigator company
Joana Alexandra Moreira	Câmara Municipal de Amarante
João Manuel de Mesquita	Câmara Municipal de Amarante
João Paulo Baptista	Escola Marão
Joaquim Artur Correia	Agrupamento Escolas Amadeo Souza Cardoso
Joaquim Carvalho	Associação Municípios do Baixo Tâmega
José Manuel Miranda	Paróquia São Gonçalo
José Marques Aranha	Universidade de Trás-os-Montes e Douro
José Oliveira Pinto da Cunha	Câmara Municipal de Amarante
José Rodrigues	SEPNA
José Silva Matos	Capitania Porto do Douro
Licínio Teixeira	Câmara Municipal de Amarante
Lucinda Fonseca	Câmara Municipal de Amarante
Luís Pinheiro	GNR
Luís Vanzeller Macedo	Associação Pró Tâmega
Lurdes Monteiro	Escola Secundária Amarante
Manuel Fernando Coelho	Junta de Freguesia Candemil
Manuela Coelho	União Freguesias Real, Ataíde e Oliveira
Marco Silva Dias	Colégio São Gonçalo
Maria Helena Silva	Centro Escolar Ilídio Sardoeira
Maria Elizabeth da Costa	Agrupamento de Escolas de Amarante
Miguel Gomes	Câmara Municipal de Amarante
Odette Carvalho	Câmara Municipal de Amarante
Oriol Juvé de Yebra	Casa da Calçada Reais & Chateaux
Pedro Portela	Câmara Municipal de Amarante
Pedro Santos	Câmara Municipal de Amarante
Pedro Sousa	CIBIO
Raquel Figueiredo	Águas do Noroeste
Rául Costa	GNR
Ricardo Anjos	Caves da Cerca, S.A.
Rui Pedro Morais	Santa Casa da Misericórdia Amarante
Rui Pinheiro	Câmara Municipal de Amarante
Rute Silva	Câmara Municipal de Amarante
Serafim Martins Silva	Paróquia de Real Ataíde e Oliveira
Sérgio Alves Barros	CDOS - Porto
Tiago Oliveira	Portucel/ Soporcel
Vitor Marques	RE - Source
Vitor Silva	Câmara Municipal de Amarante



# ANEXO VII: INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS IGT DE ÂMBITO MUNICIPAL

Tabela 12 – Orientações específicas para a integração das opções de adaptação no Plano Diretor Municipal de Amarante.

DESIGNAÇÃO		PDM – Plano Diretor Municipal de Amarante		
[10] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação	
[2] Promover a rede pedonal e de ciclovias	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatura</li><li>• Relevo / geomorfologia</li><li>• Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li><li>• Autarquias locais</li><li>• Todo o território concelhio</li></ul>	Relatório	- Estabelecer a promoção da rede pedonal e de ciclovias como opção estratégica	
		Plano de Financiamento	- Prever o investimento necessário à promoção da rede pedonal e de ciclovias	
		Planta de Ordenamento	- Prever os traçados da rede pedonal e de ciclovias na Planta de Ordenamento	
		Programa de Execução	- Programar a implementação da rede pedonal e de ciclovias como intervenção prioritária do município	
[4] Reabilitar e implementar corredores verdes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatura /Secas meteorológicas / Ondas de calor</li><li>• Exposição / relevo / hidrografia / geomorfologia</li><li>• Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li><li>• Autarquias locais</li><li>• Solo urbano</li></ul>	Relatório	- Estabelecer a reabilitação e implementação de corredores verdes como opção estratégica	
		Plano de Financiamento	- Prever o investimento necessário à reabilitação e implementação de corredores verdes pelo município	
		Planta de Ordenamento	- Prever as categorias de espaços correspondentes aos corredores verdes na Planta de Ordenamento	
		Programa de Execução	- Estabelecer a reabilitação e implementação de corredores verdes como intervenção prioritária do município	

## Anexo VII: Integração das opções de adaptação nos LGT de âmbito municipal

[10] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação
		<b>Regulamento</b>	- Integrar os corredores verdes na Estrutura Ecológica Municipal
[5] Promover a limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Precipitação / Tempestades/ Secas meteorológicas / Inundações / Deslizamento de vertentes</li> <li>Topografia/ relevo / Rede hidrográfica</li> <li>Equipamentos e serviços públicos / residencial / comércio, serviços e turismo (setores sensíveis); populações desfavorecidas (grupos vulneráveis)</li> <li>Autarquias locais / APA / Proprietários privados</li> <li>Todo o território concelho</li> </ul>	<b>Relatório</b>	- Estabelecer como opção estratégica a limpeza e regularização das linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada
		<b>Plano de Financiamento</b>	- Prever o investimento necessário à limpeza e regularização das linhas de água e à manutenção das galerias ripícolas
		<b>Programa de Execução</b>	- Prever a limpeza e regularização das linhas de água e a manutenção das galerias ripícolas como intervenção prioritária do município
		<b>Regulamento</b>	- Regularizar a limpeza e regularização das linhas de água no regime específico da Estrutura Ecológica Municipal
		<b>Relatório</b>	- Estabelecer a plantação de espécies autóctones como opção estratégica
[12] Promover a plantação de espécies autóctones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura / Secas meteorológicas / Ondas de calor / Deslizamento vertentes</li> <li>Relevo / hidrografia</li> <li>CMA / Proprietários privados</li> <li>Todo o território concelho</li> </ul>	<b>Plano de Financiamento</b>	- Prever o investimento necessário para realização de ações promocionais e formativas junto das organizações de produtores florestais e de baldios
		<b>Programa de Execução</b>	- Prever a realização de ações promocionais e formativas junto das organizações de produtores florestais e de baldios
		<b>Regulamento</b>	- Estabelecer a plantação de espécies autóctones como objetivo da reconversão dos povoamentos florestais na regulamentação das ocupações e utilizações dos espaços florestais
[15] Criar mais espaços verdes no interior e	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura / Secas Meteorológicas / Ondas de Calor</li> <li>Relevo / hidrografia</li> </ul>	<b>Relatório</b>	- Estabelecer a criação de mais espaços verdes no interior e nas periferias dos solos rústicos como opção estratégica

Anexo VII: Integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal

[10] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação
nas periferias dos solos rústicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li> <li>Autarquias locais</li> <li>Solo urbano</li> </ul>	<b>Plano de Financiamento</b>	- Prever o investimento necessário à criação de mais espaços verdes no interior e nas periferias dos solos rústicos
		<b>Planta de Ordenamento</b>	- Prever a ampliação das categorias de espaços verdes de utilização coletiva
		<b>Programa de Execução</b>	- Estabelecer a criação de mais espaços verdes como intervenção prioritária do município
		<b>Regulamento</b>	- Estabelecer no Regulamento o regime específico dos espaços verdes de utilização coletiva e os parâmetros de dimensionamento das correspondentes cedências nas operações urbanísticas
		<b>Relatório</b>	- Estabelecer a eficiência energética como opção estratégica, identificando as medidas a promover pelo município
[16] Implementar medidas que promovam a eficiência energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura / Secas Meteorológicas / Ondas de Calor</li> <li>Interioridade/ altitude/ relevo/geomorfologia/ latitude</li> <li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li> <li>CMA / proprietários privados</li> <li>Todo o território concelhio</li> </ul>	<b>Plano de Financiamento</b>	- Prever o investimento correspondente à implementação de medidas de promoção da eficiência energética
		<b>Planta de Ordenamento</b>	- Atender à Carta de Exposições Solares na delimitação do solo urbano e na definição do zonamento funcional das diferentes categorias de espaços
		<b>Programa de Execução</b>	- Identificar as medidas de promoção da eficiência energética a implementar pelo município, definindo a sua priorização
		<b>Regulamento</b>	- Estabelecer parâmetros urbanísticos de referência que através da adequada relação entre cércas e afastamentos das edificações garantam a sua correta ventilação e exposição solar
		<b>Relatório</b>	- Estabelecer a criação de parques de estacionamento como opção estratégica
[18] Criar parques de estacionamento nas periferias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura</li> <li>Relevo / geomorfologia</li> <li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li> <li>Autarquias locais</li> </ul>	<b>Plano de Financiamento</b>	- Prever o investimento necessário à criação de parques de estacionamento nas periferias

Anexo VII: Integração das opções de adaptação nos LGT de âmbito municipal

[ID] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo urbano</li> </ul>	Planta de Ordenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar a localização dos parques de estacionamento periféricos existentes e a criar</li> </ul>
		Programa de Execução	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever a criação de parques de estacionamento periféricos como intervenção prioritária do município</li> </ul>

Tabela 13 – Orientações específicas para a integração das opções de adaptação no **Plano de Urbanização de Vila Meã**.

DESIGNAÇÃO		PU – Plano de Urbanização de Vila Meã	
[ID] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação
[2] Promover a rede pedonal e de ciclovias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura</li> <li>Relevo / geomorfologia</li> <li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li> <li>Autarquias locais</li> <li>Todo o território concelhio</li> </ul>	Relatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecer a promoção da rede pedonal e de ciclovias como opção estratégica</li> </ul>
		Plano de Financiamento e Fundamentação da sua Sustentabilidade Económica e Financeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever o investimento necessário à promoção da rede pedonal e de ciclovias</li> </ul>
		Planta de Zonamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever os traçados das correspondentes infraestruturas na Planta de Zonamento</li> </ul>
		Programa de Execução	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município</li> </ul>
		Modelo de Redistribuição de Benefícios e Encargos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos</li> </ul>
[4] Reabilitar e implementar corredores verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura /Secas meteorológicas / Ondas de calor</li> </ul>	Relatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecer a reabilitação e implementação de corredores verdes como opção estratégica</li> </ul>
		Plano de Financiamento e Fundamentação da sua Sustentabilidade Económica e Financeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever o investimento necessário à reabilitação e implementação de corredores verdes pelo município</li> </ul>

## Anexo VII: Integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal

[10] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação
[15] Criar mais espaços verdes no interior e nas periferias dos solos rústicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição / relevo / hidrografia / geomorfologia</li> <li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li> <li>Autarquias locais</li> <li>Solo urbano</li> </ul>	Planta de Zonamento	- Prever as correspondentes categorias de espaços na planta de zonamento
		Programa de Execução	- Estabelecer a reabilitação e implementação de corredores verdes como intervenção prioritária do município
		Modelo de Redistribuição de Benefícios e Encargos	- Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos
		Relatório	- Estabelecer a criação de mais espaços verdes no interior e nas periferias dos solos rústicos como opção estratégica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura / Secas Meteorológicas / Ondas de Calor</li> <li>Relevo / hidrografia</li> <li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li> <li>Autarquias locais</li> <li>Solo urbano</li> </ul>	Plano de Financiamento e Fundamentação da sua Sustentabilidade Económica e Financeira	- Prever o investimento necessário à criação de mais espaços verdes no interior e nas periferias dos solos rústicos
		Planta de Zonamento	- Prever a ampliação das categorias de espaços verdes de utilização coletiva
		Programa de Execução	- Estabelecer a criação de mais espaços verdes como intervenção prioritária do município
		Regulamento	- Estabelecer no Regulamento o regime específico dos espaços verdes de utilização coletiva e os parâmetros de dimensionamento das correspondentes cedências nas operações urbanísticas
		Modelo de Redistribuição de Benefícios e Encargos	- Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos
		Relatório	- Estabelecer a eficiência energética como opção estratégica, identificando as medidas previstas
[16] Implementar medidas que promovam a eficiência energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura / Secas Meteorológicas / Ondas de Calor</li> <li>Interioridade/ altitude/ relevo/geomorfologia/ latitude</li> </ul>	Plano de Financiamento e Fundamentação da sua Sustentabilidade Económica e Financeira	- Identificar as medidas de eficiência energética a promover pelo município e prever o correspondente investimento no Plano de Financiamento



Anexo VII: Integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal

[ID] Opção de adaptação associada	Fundamentação da opção de adaptação	Elemento abrangido	Recomendação
	<ul style="list-style-type: none"><li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li><li>CMA / proprietários privados</li><li>Todo o território concelhio</li></ul>	Planta de Zonamento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Atender à Carta de Exposições Solares do PDM na definição do zonamento funcional das diferentes categorias de espaços;</li><li>- Prever uma rede viária que racionalize o trânsito automóvel e favoreça as deslocações pedonais;</li><li>- Prever arborização que auxilie o controlo dos ganhos solares em edifícios e espaços públicos.</li></ul>
		Programa de Execução	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar as medidas de promoção da eficiência energética a implementar pelo município, definindo a sua priorização</li></ul>
		Regulamento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estabelecer parâmetros urbanísticos de referência que através da adequada relação entre cêrceas e afastamentos das edificações garantam a sua correta ventilação e exposição solar</li></ul>
		Modelo de Redistribuição de Benefícios e Encargos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos</li></ul>
		Relatório	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estabelecer a criação de parques de estacionamento como opção estratégica</li></ul>
[18] Criar parques de estacionamento nas periferias	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatura</li><li>Relevo / geomorfologia</li><li>Turismo / comércio e serviços (setores sensíveis)</li><li>Autarquias locais</li><li>Solo urbano</li></ul>	Plano de Financiamento e Fundamentação da sua Sustentabilidade Económica e Financeira	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prever o investimento necessário à criação de parques de estacionamento nas periferias</li></ul>
		Planta de Zonamento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Definir a localização das correspondentes infraestruturas na Planta de Zonamento</li></ul>
		Programa de Execução	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prever a criação de parques de estacionamento periféricos como intervenção prioritária do município</li></ul>
		Modelo de Redistribuição de Benefícios e Encargos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos</li></ul>

Tabela 14 – Interações relevantes entre Planos para integração da adaptação nos IGT.

	IGT / Programas	[ID] Opções de Adaptação Associadas
Interações	<ul style="list-style-type: none"><li>• PDM – Plano Diretor Municipal de Amarante</li><li>• PU – Plano de Urbanização de Vila Meã</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>[2] Promover a rede pedonal e de ciclovias</li><li>[4] Reabilitar e implementar corredores verdes</li><li>[15] Criar mais espaços verdes no interior e nas periferias dos solos rústicos</li><li>[16] Implementar medidas que promovam a eficiência energética</li><li>[18] Criar parques de estacionamento nas periferias</li></ul>
Aspetos Críticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• A revisão do PDM está em conclusão, pelo que só em fase de alteração ou revisão será possível proceder à transposição das alterações que resultem de opções de adaptação.</li><li>• Relativamente ao PU de Vila Meã, em fase de elaboração, os constrangimentos serão de natureza financeira.</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

