

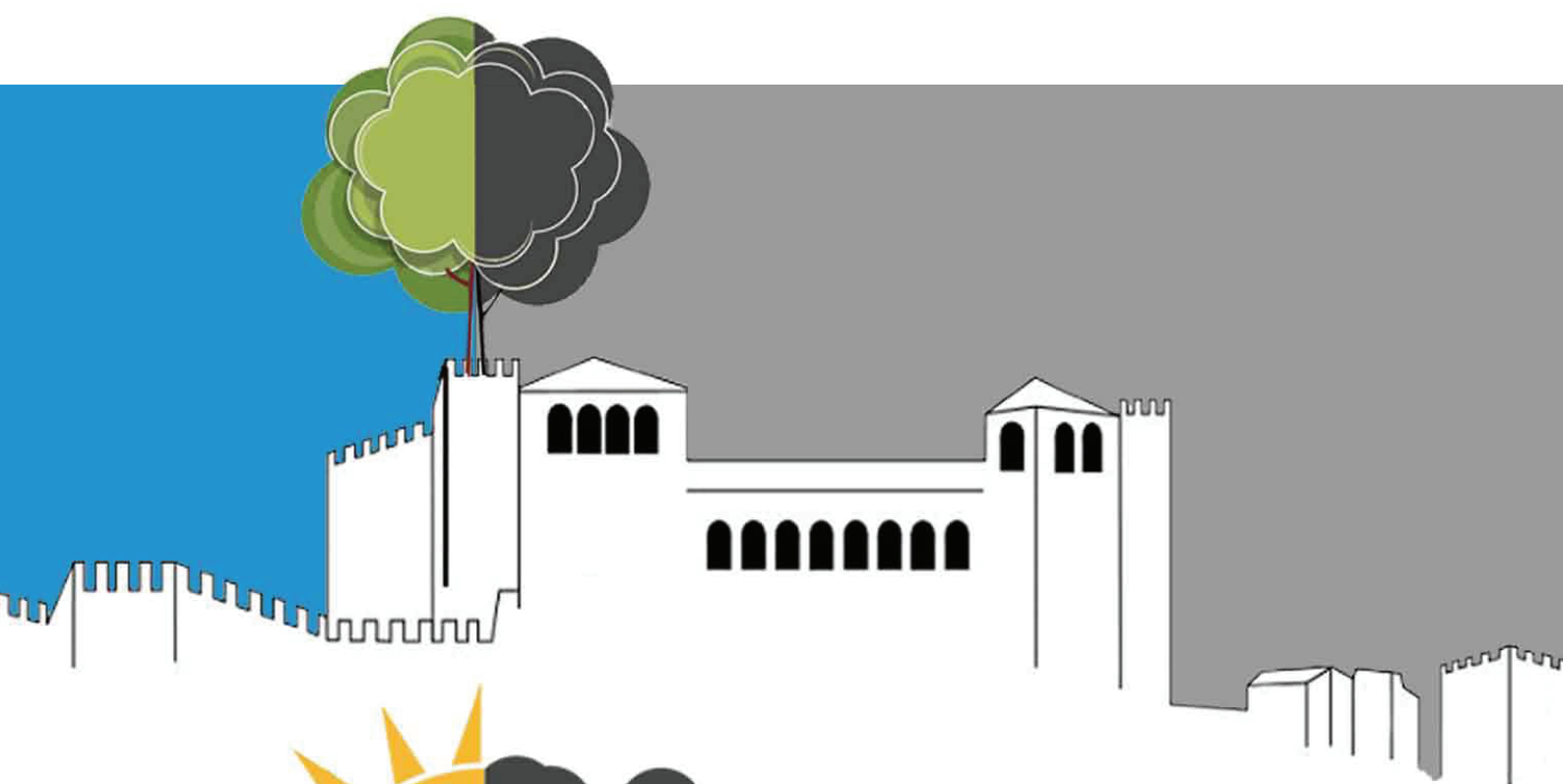
ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

MUNICÍPIO



Câmara Municipal de Leiria
www.cm-leiria.pt

Fevereiro de 2017



EMAAC de Leiria



ClimAdaPT.Local
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



Fundo português de Carbono

ÍNDICE

Prefácio.....	5
1. Introdução.....	7
1.1 Enquadramento do Município de Leiria.....	8
1.2. Visão estratégica	12
1.3. Objetivos	12
1.4. Estrutura	12
2. Metodologia	15
2.1 Visão geral	15
2.2 Equipa técnica	16
2.3. Desenvolvimento da estratégia	17
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos	17
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais.....	17
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras	18
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação	20
2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação	21
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever	22
3. Alterações Climáticas	25
3.1 Alterações climáticas globais.....	25
3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas	26
3.3 O caso de Leiria.....	28
3.4 Projeções climáticas (médias)	29
3.4.1 Temperatura.....	29
3.4.2 Precipitação.....	30
3.4.3 Vento	31
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos).....	32
3.5.1 Temperatura.....	32
3.5.2 Precipitação.....	34
3.5.3 Vento	34
4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas.....	35
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas.....	35
4.2 Capacidade de resposta atual	36
4.3 Impactos e vulnerabilidades projetadas	37
4.3.1 Impactos negativos	37
4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial	38
4.3.3 Impactos positivos e oportunidades.....	39

4.4 Avaliação do risco climático.....	39
5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação	41
5.1 Identificação de opções de adaptação	41
5.2 Avaliação de opções de adaptação.....	45
5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções	45
5.2.2 Análise crítica da priorização das opções.....	48
5.3 Fatores condicionantes e potenciadores	49
5.3.1 Perspetivas de implementação da EMAAC	56
6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial	59
6.1. Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo.....	59
6.2. Caracterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal	61
6.3 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal	62
6.4 Aspectos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal	65
7. Implementação e Acompanhamento.....	69
7.1 Conselho Local de Acompanhamento.....	73
8. Glossário	75
9. Referências Bibliográficas	83

PREFÁCIO

Hodiernamente, as Alterações Climáticas, são identificadas “como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam”.

São cada vez mais os estudos científicos e as instituições internacionais que demonstram as mudanças no sistema climático global. Constitui, por isso, um dos principais desafios para o desenvolvimento da humanidade, havendo um consenso alargado sobre a necessidade de adotar estratégias que facilitem a adaptação da sociedade às novas condições do clima.



Os estudos efetuados também indicam que Portugal se encontra entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactos das Alterações Climáticas.

A resposta política e institucional, nacional, nesta matéria foi atualizada e desenvolvida, encontrando-se espelhada no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030) e na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAC 2020).

Contudo, as repercussões das Alterações Climáticas nas comunidades locais reclamam um papel acrescido do poder local/municipal, numa perspetiva de governação multinível, onde a sua atuação não é certamente suficiente, mas central para garantir a urgente mudança social advogada por todos.

Com efeito, é, afinal, à escala local que se joga o sucesso da implementação de medidas que permitam minimizar os efeitos das Alterações Climáticas, no território e nas populações, e é precisamente a partir do seu lugar de charneira e mediação que os Municípios podem desempenhar um papel de liderança decisivo e fundamental para a mudança que todos preconizam.

Ciente deste desígnio, o Município de Leiria desenvolveu o presente documento, designado por Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), tendo em vista promover a adaptação do território concelhio às referidas alterações, envolvendo processos participativos com vários setores, designadamente os que atuam nos seguintes domínios: agricultura, florestas e pescas, biodiversidade, recursos hídricos, ordenamento do território e cidades, turismo, segurança de pessoas e bens, zonas costeiras, energia e indústria, e saúde humana.

A partir da identificação e priorização das atuais vulnerabilidades e riscos climáticos e da sua projeção até ao final do século, o Município de Leiria procura promover um conjunto integrado de opções de adaptação para responder ao clima futuro.

No âmbito desta demanda e considerando a interdisciplinaridade das matérias e a complexidade das interfaces de adaptação será crucial o desenvolvimento de um processo participativo, envolvendo todos os agentes, da administração central e local, da comunidade científica e da sociedade civil.

Constituindo a EMAAC de Leiria 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.

Raul Castro
Presidente da Câmara Municipal de Leiria

1. INTRODUÇÃO

As projeções climáticas para o Município de Leiria apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas entre o 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.

Assim e no âmbito deste quadro científico, o Município de Leiria entende as alterações climáticas como um dos desafios mais importantes do século XXI.

Para fazer face ao problema das alterações climáticas existem, essencialmente, duas linhas de atuação – a mitigação e a adaptação. Enquanto a mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de Gases com Efeito de Estufa (GEE) para a atmosfera, a adaptação é um processo que procura minimizar os efeitos negativos dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos e potenciar os efeitos positivos.

No entanto, 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.

A adoção desta Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC)¹ pretende promover, em todo o território municipal, uma resposta coerente às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas e colocar o Município na linha da frente a nível nacional, no que diz respeito a estas matérias.

Para o efeito, a EMAAC de Leiria propõe opções concretas de adaptação, que se consideram estratégicas para promover um Concelho melhor preparado para fazer face às projeções para os períodos futuros (2041-2070 e 2071-2100).

Com o processo desenvolvido pela equipa do Município através da incorporação de opções de adaptação na EMAAC, com o apoio multidisciplinar dos técnicos do consórcio ClimAdaPT.Local, e com os contributos da participação dos atores-chave do Concelho de Leiria, antevê-se um Concelho melhor adaptado às alterações climáticas que se fazem sentir e projetadas até 2100, assim como uma sociedade mais resiliente às vulnerabilidades atuais e futuras.

Contudo e 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

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

e economia 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 LEIRIA

O Município de Leiria, cuja sede é simultaneamente capital de distrito, abrange uma área de aproximadamente 565 km², localiza-se na Região Centro integrando a sub-região do Pinhal de Litoral sendo administrativamente dividido em 18 freguesias e uniões de freguesias: Amor, Arrabal, União das freguesias de Parceiros e Azóia, União de freguesias de Marrazes e Barosa, União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes, União das freguesias de Santa Eufémia e Boavista, Caranguejeira, União das freguesias de Monte Real e Carvide, Coimbrão, União das freguesias de Colmeias e Memórias, Maceira, Milagres, União das freguesias de Monte Redondo e Carreira, União das freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa, Regueira de Pontes, União das freguesias de Sta. Catarina da Serra e Chainça, Bajouca e Bidoeira de Cima.

O Concelho de Leiria ocupa uma posição privilegiada no litoral oeste, sendo enquadrado a nascente, pelo Concelho de Ourém, a norte pelo Concelho de Pombal, a poente, pelo Oceano Atlântico e Concelhos de Alcobaça e Marinha Grande, a Sul, pelos Concelhos de Alcobaça, Batalha e Porto de Mós.

A cidade de Leiria, sede de Concelho, fica a uma distância de 120 km de Lisboa (146 km por autoestrada), de 70 km de Coimbra e de 190 km do Porto, tem na sua localização um dos elementos principais que concorre para o seu crescimento e desenvolvimento, funcionando como um importante nó viário resultante do cruzamento de algumas das principais vias de comunicação do País.

O Município integra a Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria (CIMRL) e a Associação de Municípios da Alta Estremadura (AMAE). A conurbação por si polarizada constitui uma das principais, quiçá a principal, no contexto nacional extra-metropolitano. Trata-se de um agregado de aglomerações urbanas de primordial importância à escala nacional, logo depois das duas áreas metropolitanas (PEAE 2003).

Do mesmo modo, não deve ser descurado o papel central que o território da Alta Estremadura possui na articulação entre as duas principais conurbações urbanas do país (AML e AMP), beneficiando de excelentes acessibilidades rodoviárias nas suas próprias articulações com cada uma delas (PEAE 2003).

A dinâmica demográfica e económica do sistema territorial e urbano da Alta Estremadura, e em particular do eixo Leiria/Marinha Grande, tem possibilitado gerar novas configurações territoriais, modelando toda a envolvente de pequenas aglomerações, às quais este sistema estende toda a sua urbanidade. Tem-se verificado transformações significativas na estrutura dos sistemas produtivos e nos usos dos recursos locais/regionais e a revelar-se potenciadora de mudanças socioculturais que se manifestam em novos modos de vida (PEAE 2003).

O eixo Leiria/Marinha Grande é caracterizado pela sua elevada capacidade empreendedora, traduzida num forte dinamismo industrial, associado a setores como os moldes, o vidro, os plásticos, a cerâmica e a pedra; embora predominem as pequenas e médias empresas já se verificam casos de sucesso de internacionalização, assim como a introdução de sistemas produtivos e tecnológicos avançados. Tem-se verificado uma crescente melhoria do poder de compra da população, dando boas perspetivas à

atividade comercial e ao turismo. O setor agrícola tem vindo a registar uma diminuição significativa na sua importância (PEAE 2003).

O Concelho de Leiria beneficia de boas acessibilidades pela sua proximidade aos acessos às autoestradas A1, A8 e a recente A17 que liga Leiria à Figueira da Foz, e pela presença da EN 1, e outros acessos (IP e IC). Os transportes públicos são diversos - autocarros, expressos, comboio, Mobilis - e facilitam a deslocação da população. No entanto, o veículo próprio continua a ser o meio de transporte privilegiado.

Relativamente ao transporte ferroviário, verifica-se uma debilidade, devido à visível decadência da linha do Oeste. Contudo, esta situação poderá vir a ser alterada com a reabilitação da Linha do Oeste.

Próximo, o Concelho de Pombal é servido pela Linha do Norte, a principal linha ferroviária portuguesa. Não estando arredadas a hipótese de abertura ao tráfego civil ao aeródromo militar de Monte Real, esta infraestrutura pode ser fonte de uma nova dinâmica local. (ver Figura 1).

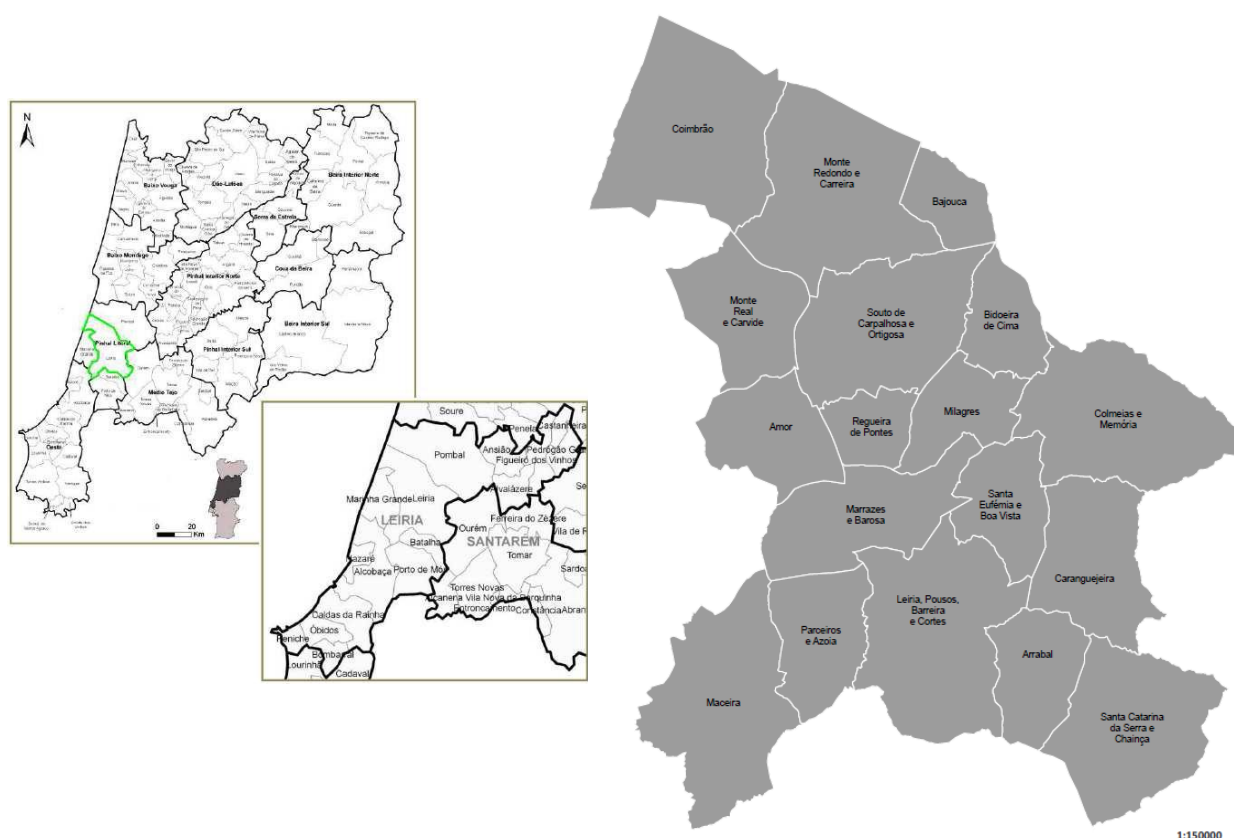


Figura 1 - Enquadramento geográfico do Município de Leiria

Ao nível das unidades territoriais, o Município abrange três zonas distintas: litoral, vale do lis e Serra (interior), apresentando diversidade de características territoriais, patrimoniais, paisagísticas, ecológicas e ambientais.

O litoral constitui uma área plana, que se estende ao longo da costa e abrange uma enorme mancha contínua de pinheiro bravo sobre dunas e terrenos arenosos.

1. Introdução

A faixa costeira localizada na freguesia de Coimbrão, possui apenas um perímetro urbano costeiro, o Pedrógão, uma conhecida estância balnear e muito procurada no verão. Para além deste perímetro a grande parte da freguesia é constituída por um vasto pinhal composto por uma lagoa que alberga uma importante diversidade biológica.

O pinheiro-bravo faz parte da vegetação natural do litoral desta região; com diferentes estruturas e composição do sub-bosque, encontram-se aqui dos maiores e mais belos pinheiros do país, alguns dos quais têm sido selecionados como produtores de semente (grande parte dos povoamentos mantêm-se na posse do Estado).

A serra desenvolve-se sobretudo no sul do Concelho e caracteriza-se por enquadrar as áreas com maior altimetria do Concelho (436 m) e ainda por se inserir, parcialmente, no Maciço Calcário Estremenho.

O vale do Lis enquadra as cotas mais baixas, pelos vales férteis e muitos parcelados. Paisagem amena, de morfologia suave, entrecortada por vales férteis onde serpenteiam os rios Lis e Lena. Nas encostas macias marca uma presença importante a oliveira e grandes manchas de pinhal ou de eucaliptal. Aos raros relevos que sobressaem do ondulado dominante correspondem quase sempre centros urbanos com o seu castelo (Leiria), de onde se abarcam largas vistas sobre os terrenos baixos – *“Desse mirante vê-se em baixo a cidade alargar-se desde a base do morro até aos vastos rossios da planície; o Lis, luzindo de onde em onde as águas cristalinas, por entre alguma aberta nos maciços verdes da sua curva deleitosa; e para além das colinas e plainos que ondulam e se estendem até ao círculo macio, sépia, verde-negro ou violeta das serras mais distantes”* (descrição da vista do palácio real de Leiria no fim dos anos 20 do século passado, in “Guia de Portugal”, Vol. II.

Dada a sua localização geográfica, o Município de Leiria possui um clima temperado com características mediterrânicas, apresentando, de acordo com os dados disponibilizados, temperaturas médias compreendidas entre os 9,5°C e os 19,4°C, sendo os meses de julho e agosto os mais quentes e janeiro o mês mais frio. Comparando aqueles valores de temperatura, verifica-se que a amplitude térmica média anual é pequena, rondando os 10°C, fenómeno a que, para além da latitude e altitude, não é alheio o regulador de temperatura constituído pelo Oceano Atlântico.

Em termos de precipitação, o Concelho caracteriza-se por um valor médio alto, quando comparado com as médias nacionais.

Os meses com maior precipitação média, inversamente aos da temperatura, são os meses de inverno. Em julho e agosto registam-se os valores mais baixos, quer em termos de precipitação total (médias mensais da ordem dos 4,8 mm e 10,5 mm respetivamente), quer em termos de máxima diária.

Verifica-se que em média o mês mais chuvoso é janeiro, onde, em média, se registam precipitações da ordem dos 136 mm.

Um aspeto de grande importância no estudo da pluviometria consiste na análise das precipitações máximas diárias. A utilidade da apresentação destes valores relaciona-se com o regime dos cursos de água, dado que em áreas de intensa precipitação diurna os rios extravasam e provocam cheias de maior ou menor amplitude.

A ocorrência de precipitações na ordem dos 100 mm/dia é causa do regime torrencial dos cursos de água, estando os caudais sujeitos a variações bruscas que provocam a inundação dos campos ribeirinhos.

De acordo com Gaussen, o mês mais seco é aquele em que o total mensal das precipitações, expresso em mm, é igual ou inferior ao dobro da temperatura média mensal expressa em graus centígrados. Segundo esta ótica, verifica-se que o período seco é de apenas dois meses, em julho e agosto. A variação da humidade relativa num local é principalmente condicionada pelas variações de temperatura e pela natureza das massas de ar mais frequentes nesse local, podendo considerar-se que uma variação da temperatura do ar provoca, em geral, uma variação da humidade relativa do ar em sentido inverso.

De uma forma geral, o clima do Concelho corresponde perfeitamente às características de um clima mediterrâneo: verão sem chuva, com muitas horas de sol e quente, em alternância nítida com uma estação fresca durante a qual se sucedem desordenadamente os dias de chuva e as abertas de sol.

Em termos demográficos, o Município de Leiria tem uma densidade populacional média de 225 hab/km², bastante superior à densidade da região em que se insere (83 hab/km²).

Em 2011, segundo os dados dos Censos, o Concelho de Leiria apresentava uma população residente de 126.897 pessoas, o que significa que entre 2001 e 2011 a população de Leiria sofreu uma variação de 5,88%, um aumento significativo e maior daquele que caracterizou o Pinhal Litoral (3,97%) e o Continente (1,8%).

No caso de Leiria, se desagregarmos o valor pelas freguesias, destacam-se dois cenários:

- As freguesias de Leiria e Marrazes são as que apresentam os valores mais altos das densidades populacionais, 2304 hab/km² e 1178 hab/km², respetivamente. E mais quatro freguesias que apresentam valores de densidade populacional acima do apresentado pelo Concelho;
- As restantes freguesias apresentam valores de densidade populacional inferiores ao do Concelho. Destacam-se ainda as freguesias de Memória e Coimbrão, com os valores mais baixos de densidade sendo de 72 hab/km² e 33 hab/km², respetivamente.

O Concelho de Leiria obtém sempre um reconhecimento interno e externo dominado pelo seu dinamismo urbano e industrial, decorrente da presença não só de algumas das empresas com grande projeção nacional e internacional como por um tecido composto por uma multitude de pequenas empresas.

No Concelho de Leiria proliferam muitas unidades de criação de animais, sobretudo suiniculturas, que se distribuem sobretudo na zona centro do Concelho, nas freguesias de Boa Vista, Milagres, Colmeias, Bidoeira de Cima e em Monte Redondo, onde se observa um tipo de exploração intensiva com algumas unidades de grande dimensão.

No setor secundário, e de acordo com a informação disponibilizada pelo INE, estavam sediadas, em 2010, no Concelho de Leiria 3.504 empresas, as quais representavam 21,3% das empresas totais existentes. De entre as empresas da indústria transformadora, os subsectores mais importantes no Concelho, em termos de número de empresas, são as Indústrias Metalúrgicas de Base e Fabricação de Produtos Metálicos exceto máquinas e equipamentos, com 477 empresas, correspondente a 32,6% das 1461 empresas deste ramo sediadas no Concelho, seguindo-se a Fabricação de mobiliário e colchões e outras indústrias de transformação e reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamento (15,5%).

No Concelho existem áreas específicas para a instalação de indústrias de exploração de recursos geológicos, designadamente nas freguesias de Maceira e Colmeias, tendo a Direção Geral de Geologia

e Energia (DGGE) definido áreas de reserva e áreas cativas para exploração de inertes. A freguesia que apresenta maior área ocupada por explorações de inertes é Colmeias, desenvolvendo-se esta atividade de uma forma intensiva.

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 Leiria tem como visão estratégica:

O MUNICÍPIO DE LEIRIA PRETENDE MELHORAR A SUA CAPACIDADE PARA INCORPORAR A ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS SEUS INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO E NAS SUAS INTERVENÇÕES LOCAIS, ASSIM COMO O AUMENTO DO CONHECIMENTO SOBRE AS VULNERABILIDADES DO CONCELHO FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A CONSCIENCIALIZAÇÃO E EDUCAÇÃO SOBRE A TEMÁTICA.

1.3. OBJETIVOS

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

- Identificação e avaliação das vulnerabilidades atuais e futuras;
- Implementação de opções de adaptação face às vulnerabilidades identificadas;
- Divulgação da EMAAC para sensibilização e participação pública;
- Disseminação da experiência municipal sobre a adaptação aos Municípios limítrofes e a outras entidades.

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 Leiria.

O capítulo 4 (Impactes e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas) descreve os principais impactes e as vulnerabilidades climáticas já observadas assim como as que são projetadas para o Município de Leiria, 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 (Orientações para Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial) analisa o âmbito de concretização, em termos territoriais, das opções de adaptação identificadas, através da avaliação da sua potencial transposição para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal, com o objetivo de apresentar um conjunto de orientações nesse sentido.

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

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

2. METODOLOGIA

2.1 VISÃO GERAL

A Câmara Municipal (CM) de Leiria 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 Leiria seguiu uma metodologia de base designada por ADAM (*Apoio à Decisão em Adaptação Municipal*), que guiou a elaboração desta estratégia, ao longo de um conjunto de etapas e tarefas específicas.

A metodologia ADAM foi desenvolvida integralmente no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local² tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP³ (*UK Climate Impacts Programme*).

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

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

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

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

1. Preparar os trabalhos;
2. Identificar vulnerabilidades atuais;
3. Identificar vulnerabilidades futuras;
4. Identificar opções de adaptação;
5. Avaliar opções de adaptação;
6. Integrar, monitorizar e rever.

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

² <http://climadapt-local.pt/>

³ <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>



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

2.2 EQUIPA TÉCNICA

A elaboração técnica da EMAAC de Leiria esteve a cargo de uma equipa municipal constituída por:

- Eng.º João Martins

[Divisão de Desenvolvimento Económico e Ambiente]

- Dra. Maria João Vasconcelos

[Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística – Divisão de Planeamento, Ordenamento e Estratégia Territorial]

Coordenada por:

- Eng.ª Margarida Morais

[Divisão de Desenvolvimento Económico e Ambiente]

- Arq.ª Sandra Macedo

[Divisão de Obras Municipais]

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 Leiria. 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 Leiria 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 a envolver no processo de identificação e avaliação de opções de adaptação e ao posterior acompanhamento da EMAAC.

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

2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais

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

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

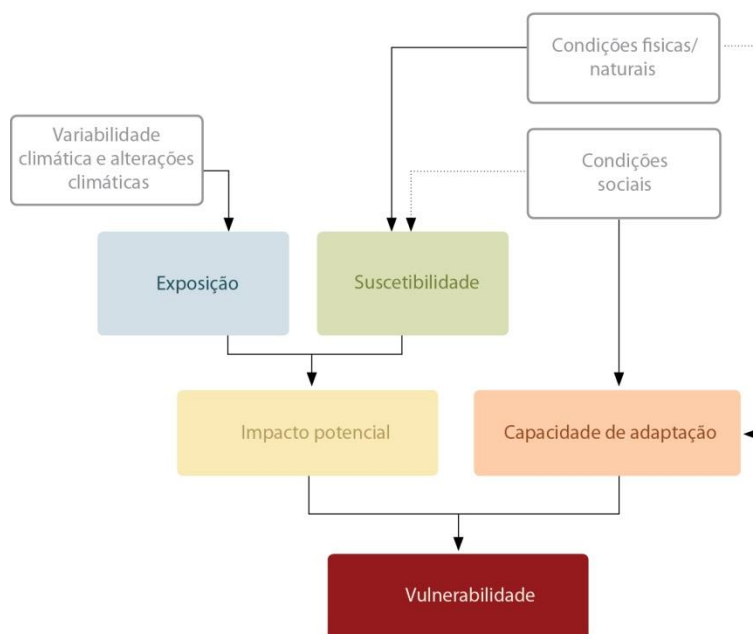


Figura 3 - Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (fonte: Fritzsche et al. 2014)

O passo 1 da metodologia ADAM pretendeu apoiar a análise dos diferentes aspetos relacionados com a vulnerabilidade ao clima atual no Município de Leiria. 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 2002 e 2014 (13 anos).

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

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

2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras

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

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

- Avaliar a vulnerabilidade climática atual e sua evolução futura do parque edificado no Município em termos do conforto térmico dos seus ocupantes (Ferramenta BldAdaPT).

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

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

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

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

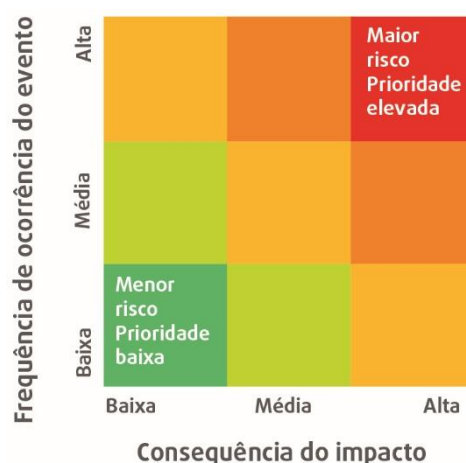


Figura 4 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

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

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

Os resultados destas avaliações de risco encontram-se no capítulo 4 e nos anexos V e VI.

2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação

O passo 3 da metodologia ADAM teve três objetivos:

- Identificar um conjunto inicial de opções de adaptação que possam ser relevantes no contexto do Município de Leiria;
- 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;
- Dar a conhecer um conjunto de opções de adaptação às alterações climáticas para a zona costeira do Município, contribuindo para uma melhor caracterização deste tipo particular de opções e sua posterior avaliação.

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

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

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

a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas sociais (por exemplo, parcerias) apropriadas.

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

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

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

2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação

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

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

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

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

- Dar a conhecer algumas das metodologias geralmente aplicadas na avaliação económica de opções de adaptação (características, aplicabilidade, vantagens e limitações);

2. Metodologia

- Permitir uma reflexão sobre a contribuição da avaliação económica na adoção (ou rejeição) de opções de adaptação à escala municipal;
- Fundamentar os processos de avaliação e priorização de opções de adaptação em abordagens de avaliação económica, de forma a permitir uma posterior aplicação prática deste tipo de metodologias no Município.

Relativamente ao envolvimento dos atores-chave locais neste processo foi realizado no dia 13 de janeiro, no Estádio Municipal Dr. Magalhães Pessoa, um *workshop* com atores-chave locais previamente mapeados no passo 0, cujos objetivos foram:

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

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

Os resultados da identificação, caracterização e avaliação multicritério das opções de adaptação selecionadas para o Município de Leiria são apresentados no capítulo 5 e no anexo VIII.

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 Leiria, 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 Leiria encontram-se no capítulo 6 e no anexo IX.

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

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

3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

3.1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS

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

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do IPCC (2013), o aquecimento do sistema climático é inequívoco, estimando-se que as concentrações de Dióxido de Carbono (CO₂) na atmosfera **terrestre** tenham aumentado em 40% desde o período pré-industrial, devido principalmente à queima de combustíveis fósseis e a alterações de usos do solo. As mais recentes evidências apontam para que a atual concentração atmosférica de Gases com Efeito de Estufa (GEE) não tenha tido precedentes pelo menos nos últimos 800 mil anos. Por exemplo, o período de 1983 a 2012 foi provavelmente o período de 30 anos mais quente dos últimos 1400 anos e cada uma das últimas 3 décadas foi sucessivamente a mais quente desde 1850.

Evidências recentes apontam para que, no período entre 1880-2012, o aumento da temperatura média global à superfície tenha sido de cerca de 0,85 [0,65 a 1,06] °C. Relativamente ao clima futuro espera-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Os cenários mais recentes, que englobam diferentes níveis de emissões para o futuro, projetam um aumento de temperatura média global à superfície que pode variar 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, quando comparado com o período de 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 certo⁴ 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 é 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 provável⁴ que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente⁴ aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é também muito provável⁴ 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 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.

⁴ 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).

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 CORDEX5 a partir de dois modelos globais:

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

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

A partir de uma concentração atual de CO₂ que ronda as 400 ppm (partes por milhão) dois RCPs foram utilizados nesta estratégia:

- RCP4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP8.5: uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século.

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 Leiria para o qual foram obtidos os valores diários das seguintes variáveis climáticas:

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

De forma a apoiar o desenvolvimento da EMAAC de Leiria, 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);

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

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

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

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

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

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

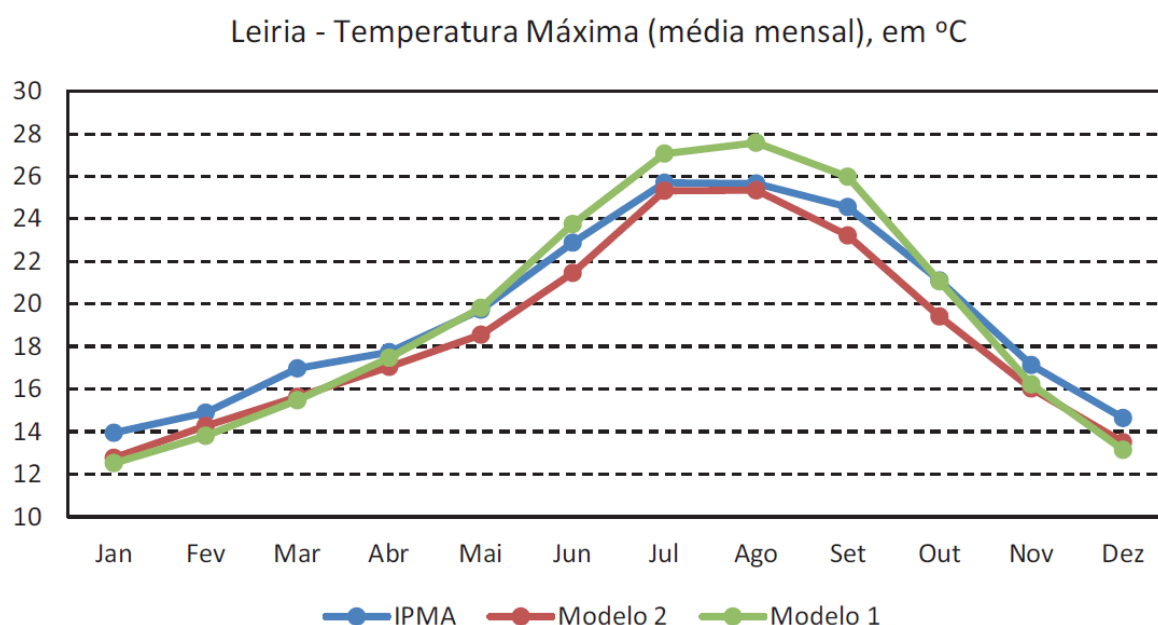


Figura 5 - Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente (1976-2005)

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

3.3 O CASO DE LEIRIA

O Município de Leiria localiza-se no litoral-centro de Portugal, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csb (temperado com verão seco e suave) segundo a classificação de Köppen-Geiger⁶.

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

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 33% no final do séc. XXI. Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (variações entre -31% e +11%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 10% e 33% na primavera e entre 9% e 36% no outono. Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 9 e 29 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	Média anual e sazonal Subida da temperatura média anual, entre 1°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 5°C). Dias muito quentes Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$. Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	 Subida do nível médio da água do mar	Média Aumento do nível médio do mar entre 0,17m e 0,38m para 2050, e entre 0,26m e 0,82m até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013]. Outros autores indicam um aumento que poderá chegar a 1,10m em 2100 (projeções globais) [Jevrejeva et al., 2012]. Eventos extremos Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (storm surge) (projeções globais) [IPCC, 2013].
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	Fenómenos extremos Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

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

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

3.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

3.4.1 Temperatura

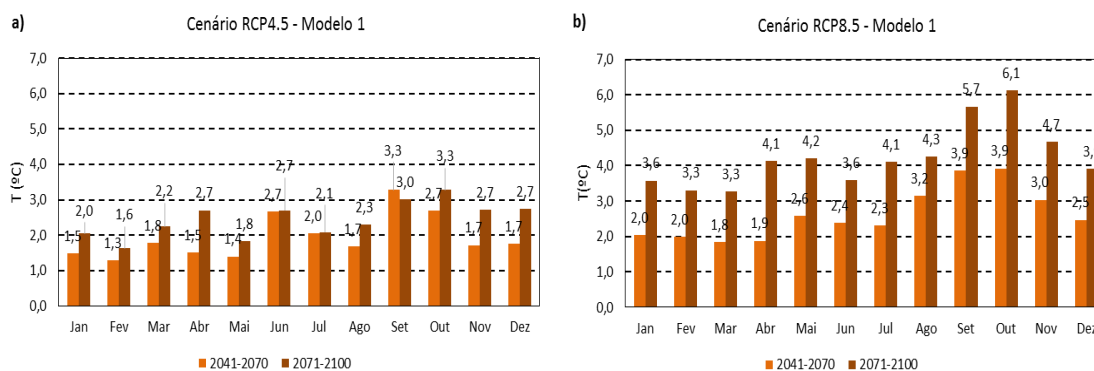
Ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século, no Município de Leiria (Tabela 1). Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,2 e 2,4°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,2 e 3,9°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	1	14,0	↗ 1,8	↗ 2,3	↗ 2,4	↗ 3,9
	2	13,1	↗ 1,2	↗ 1,2	↗ 1,5	↗ 3,1

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

As anomalias mais elevadas são projetadas para o outono. Por exemplo, relativamente às projeções para o mês de outubro, as anomalias podem variar entre aumentos de 1,7-3,9°C (meio do século) e 1,6-6,1°C (final do século). As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão e outono (até 4 e 5°C, respetivamente) (ver anexo IV para todas as figuras).



3. Alterações Climáticas

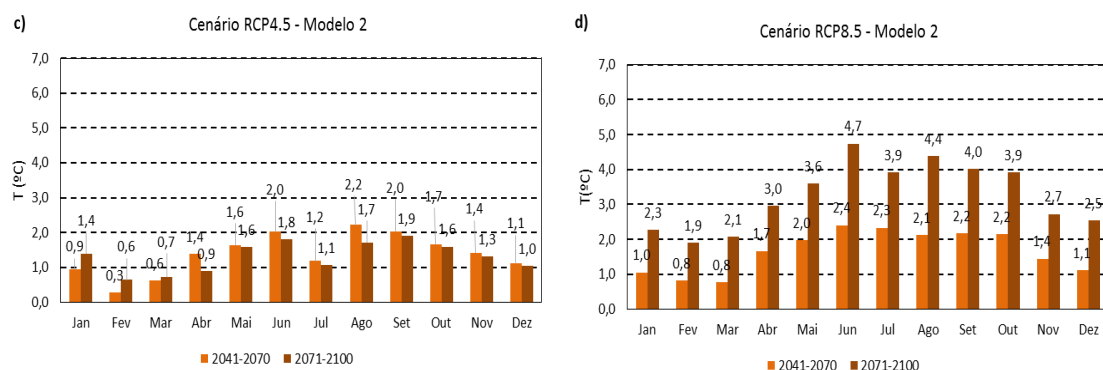


Figura 7 - Projeção das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o Município de Leiria

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 Leiria, até ao final do século (Tabela 2). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 7% a 33%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 922 mm no Município.

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	922	↘ -165	↘ -157	↘ -247	↘ -309
	2		↘ -88	↘ -65	➡ -46	↘ -80

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação apontam para reduções na primavera (entre 10% a 33%), verão (2% a 56%) e outono (9% a 36%) (Figura 8). Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 31% e um aumento de 11%. Os dados referentes a estas médias sazonais encontram-se no anexo IV.

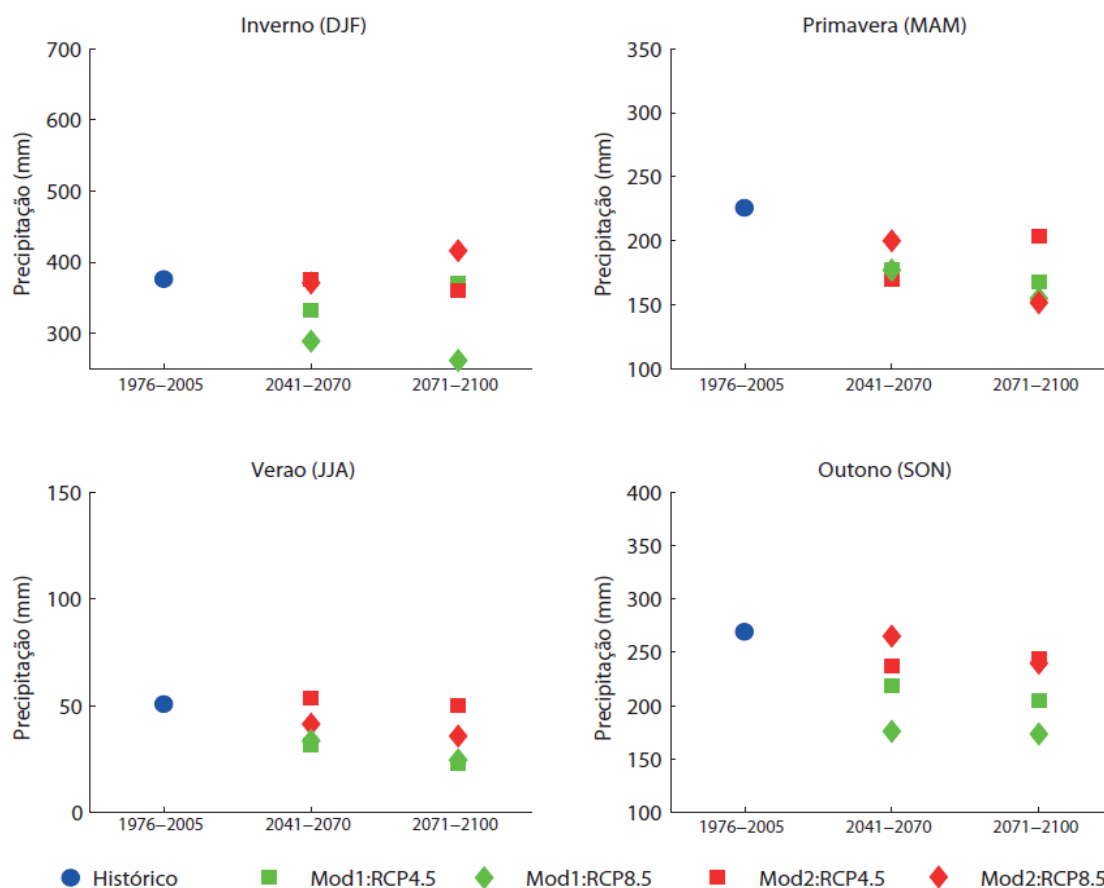


Figura 8 - Projeções da precipitação média (mm) por estação do ano (medias sazonais), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século

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 0,7 km/h até ao final do século (Tabela 3).

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

3. Alterações Climáticas

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	1	19,8	→ -0,4	→ -0,2	→ -0,4	→ -0,6
	2	21,7	→ -0,5	→ -0,5	→ -0,6	→ -0,7

Relativamente às médias sazonais dos valores máximos (diários) da velocidade do vento, projetam-se diminuições no inverno e no outono (até 9% e 8%, respetivamente) e variações demasiado pequenas na primavera (entre -3% e 4%) e verão (entre -4% e 1%), o que não permite concluir uma tendência clara. Os dados referentes aos valores sazonais encontram-se no anexo IV.

3.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

3.5.1 Temperatura

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

Consoante o cenário escolhido, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 18 e 73 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 3 e 19 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 55 e 64 dias) 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 1 e 23 noites) até ao final do século, e para uma diminuição no número médio de dias de geada que, até ao final do século, poderão diminuir até zero no cenário RCP8.5, em ambos os modelos.

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias de verão por ano	1	76	↗ 41	↗ 50	↗ 47	↗ 73
	2	49	↗ 23	↗ 18	↗ 30	↗ 60
Nº médio de dias muito quentes por ano	1	5,4	↗ 6,7	↗ 9,2	↗ 6,7	↗ 19,4
	2	1,5	↗ 3,9	↗ 2,7	↗ 5,2	↗ 13,5
Nº total de ondas de calor	1	28	↗ 55	↗ 40	↗ 64	↗ 73
	2	25	↗ 57	↗ 30	↗ 64	↗ 87
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	1	8,1	→ -0,2	↘ -0,8	↘ -0,4	↗ 0,9
	2	7,6	→ 0,0	↘ -1,3	↗ 0,7	↗ 0,7
Nº médio de noites tropicais por ano	1	0,6	↗ 3,1	↗ 5,4	↗ 5,8	↗ 22,5
	2	0,1	↗ 0,9	↗ 1,2	↗ 0,4	↗ 6,1
Nº médio de dias de geada por ano	1	7,8	↘ -5,5	↘ -6,9	↘ -6,6	↘ -7,5
	2	12,6	↘ -4,9	↘ -6,4	↘ -6,9	↘ -11,4

3.5.2 Precipitação

Em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 9 e 29 dias) no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século (Tabela 5).

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

	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	107	↘ -12	↘ -16	↘ -18	↘ -29
	2	122	↘ -9	↘ -9	↘ -8	↘ -17

Em termos sazonais, é projetado um decréscimo no número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada no outono e no inverno (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 5 e 10 dias) (Tabela 6). No entanto, e uma vez que existe uma diferença marcante 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 6 - Projeção das anomalias dos indicadores de extremos para a velocidade do vento, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o Município de Leiria

	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	23,2	↘ -5,7	↘ -7,8	↘ -5,1	↘ -10,0
	2	32,6	↘ -3,3	↘ -4,6	↘ -4,6	↘ -5,6

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 Leiria. 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 Leiria, 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 Leiria. 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 Leiria nos últimos 13 anos (2002-2014) foi realizado através de uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais, nomeadamente elementos da base de dados dos Bombeiros Municipais e Proteção Civil, artigos científicos, imprensa local, regional e nacional, estudos de caracterização e diagnóstico que acompanharam o processo de revisão do PDM de Leiria, recolha de informação junto de outras entidades, dados e relatórios do IPMA, entre outros relatórios técnicos e teses académicas.

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

- Ondulação forte/subida do nível do mar
- Precipitação excessiva (cheias, inundações e deslizamento de terras)
- Temperaturas elevadas/ ondas de calor;
- Vento forte.

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

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

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

1.0 Precipitação excessiva (cheias/inundações/danos)
1.1 Danos em edifícios e infraestruturas
1.2 Danos em espaços de lazer/mobiliário urbano
1.3 Danos para a produção agrícola e pecuária
1.4 Isolamento de populações
1.5 Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias
1.6 Interrupção/redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade
1.7 Danos para as telecomunicações
2.0 Ondulação forte/subida do nível médio do mar
2.1 Erosão costeira
2.2 Danos em edifícios e infraestruturas
2.3 Destruição do cordão dunar
2.4 Danos para a vegetação e biodiversidade
3.0 Temperaturas elevadas e ondas de calor
3.1 Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios
3.2 Danos em edifícios e/ou conteúdo
3.3 Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade
3.4 Danos para a produção silvícola e pecuária
3.5 Danos para a saúde humana
4.0 Vento forte
4.1 Danos em edifícios e infraestruturas
4.2 Danos para a vegetação
4.3 Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias/alterações nos estilos de vida
4.4 Falhas no fornecimento de energia
5.0 Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes
5.1 Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias
5.2 Danos em edifícios e/ou conteúdo

4.2 CAPACIDADE DE RESPOSTA ATUAL

Ao longo do período em análise (13 anos entre 2002 e 2014) e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o Município de Leiria tem procurado responder de forma célere e eficaz a cada ocorrência. Para tal, na maioria das situações, a resposta dada tem sido integrada e resultante do esforço e da ação conjunta de múltiplas e variadas entidades, das quais se destacam:

- Bombeiros e Proteção Civil Municipal
- Comando Distrital de Operações e Socorro de Leiria
- Juntas de Freguesia
- Agência Portuguesa do Ambiente (ARH Centro)
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR)
- Várias corporações de bombeiros voluntários do Concelho de Leiria
- Câmara Municipal de Leiria
- EDP
- Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)
- Administração Regional de Saúde do Centro

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, identifica-se o serviço municipal de proteção civil e bombeiros como principal interlocutor e acionador de meios e serviços em casos de eventos extremos.

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, refiram-se a título de exemplo as questões inerentes à forte precipitação que originou a interrupção do abastecimento de água em 2002 devido à diminuição da qualidade da água na captação superficial de São Romão, cuja resposta e medidas de longo prazo adotadas a nível local e intermunicipal após a sua ocorrência, permitiram que os impactos resultantes de outros fenómenos relacionados com a precipitação excessiva fossem mitigados, dado que se construíram outras captações de água subterrâneas.

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 Leiria. 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 Leiria e, desta forma, 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:

- Intensificação do processo erosivo das zonas costeiras;
- Alterações no escoamento superficial e recarga de aquíferos e por sua vez na disponibilidade de água;

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

- Restrições no abastecimento e consumo de água;
- Diminuição da qualidade dos recursos hídricos;
- Aumento de cheias rápidas e inundações em meio urbano;
- Danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;
- Aumento do risco de incêndio e suas consequências;
- Intensificação dos danos para a saúde;
- Alteração dos estilos de vida;
- Alterações na biodiversidade;
- Danos nos vários setores económicos como a agricultura, silvicultura e floresta.

Relativamente a impactos negativos indiretos identificados como relevantes para o Município, realçam-se os relacionados com as restrições às atividades económicas, o agravamento das condições financeiras, a restrição do abastecimento de água para os vários usos, aumento dos consumos de energia elétrica, redução do stock de bens alimentares, comprometimento do caudal ecológico, riscos para a saúde pública, aumento dos custos de restituição ou minimização da situação anterior e com a implementação de medidas de adaptação, como a promoção de sensibilização da população de acordo com o princípio da precaução.

As comunidades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são os idosos, as classes sociais mais desfavorecidas, as populações costeiras, turistas, e responsáveis por atividades económicas, principalmente as relacionadas com as zonas costeiras e as localizadas em zonas de maior vulnerabilidade a inundações e cheias.

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

Em termos de vulnerabilidade ao conforto térmico ao longo de toda a estação de arrefecimento prevê-se que as freguesias de Leiria passem de uma classe de vulnerabilidade atual entre 8 a 10 (para Leiria e Marrazes, menos vulneráveis, e com Arrabal, Boa Vista, Carvide, Monte Real, Monte Redondo, Santa Eufémia, Bajouca e Bidoeira de Cima no extremo superior) para uma vulnerabilidade futura máxima que poderá variar entre 9 e 11 (em que apenas Leiria tem a menor vulnerabilidade e todas as restantes freguesias, com exceção de Barreira, Cortes, Marrazes, Ortigosa, Parceiros e Memória, passam a ter vulnerabilidade máxima). Em termos de ondas de calor futuras estima-se que cerca de 22 036 residentes serão muito vulneráveis ao desconforto térmico nas habitações no verão. Estas são pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias de Leiria 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 no conforto térmico do parque residencial, 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 da possibilidade de produção ou maximização agrícola de determinadas espécies, reforço das infraestruturas de abastecimento e tratamento de água, procura de novas captações de água, ganhos económicos para empresas com atividade nos setores florestal e da construção civil, novas regras de edificabilidade e urbanização em áreas suscetíveis, numa ótica preventiva, diferenciação da atividade turística associada ao mar, oportunidade de repensar/implementar novas soluções urbanísticas para o litoral, ganhos económicos para empresas com atividade nos setores florestal e da construção civil, planeamento sustentado dos espaços florestais e agrícolas afetados por incêndios e nicho de mercado de reposição / replantação.

Este contexto representa também uma oportunidade para repensar a forma como se analisa e produz informação, para identificar e definir indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados e para apostar na informação e sensibilização da população, especialmente no que concerne às questões da floresta, água e alterações climáticas, assim como adoção de normas urbanísticas compatíveis com os eventos climáticos. Estas oportunidades deverão fazer parte das ações de resposta de adaptação promovidas pelo Município, que no âmbito desta EMAAC são apresentadas no capítulo 5.

Uma descrição mais pormenorizada da análise efetuada, das consequências específicas, vulnerabilidades e principais setores que podem vir a ser potencialmente afetados, positiva ou negativamente, encontra-se no anexo VI.

4.4 AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

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

Os resultados gerais desta análise de risco são sumariados na Tabela 8. Informação mais detalhada sobre a avaliação de risco encontra-se no anexo VI.

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

Evento	Nível de Risco		
	Presente	Médio Prazo 2041/2070	Longo Prazo 2071/2100
1.0 Precipitação excessiva (cheias/inundações/danos)	4	9	9
2.0 Ondulação forte/subida do nível médio do mar	4	9	9
3.0 Temperaturas elevadas/ondas de calor	4	9	9
4.0 Vento Forte	2	2	2
5.0 Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes	1	1	2

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com a subida do nível

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

das águas do mar, a precipitação excessiva (aumento de cheias e inundações) e as temperaturas elevadas/ondas de calor.

Entre os riscos para os quais se projetam eventuais aumentos menos acentuados encontram-se a ocorrência de ventos fortes e a precipitação excessiva associada aos deslizamentos de vertentes.

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

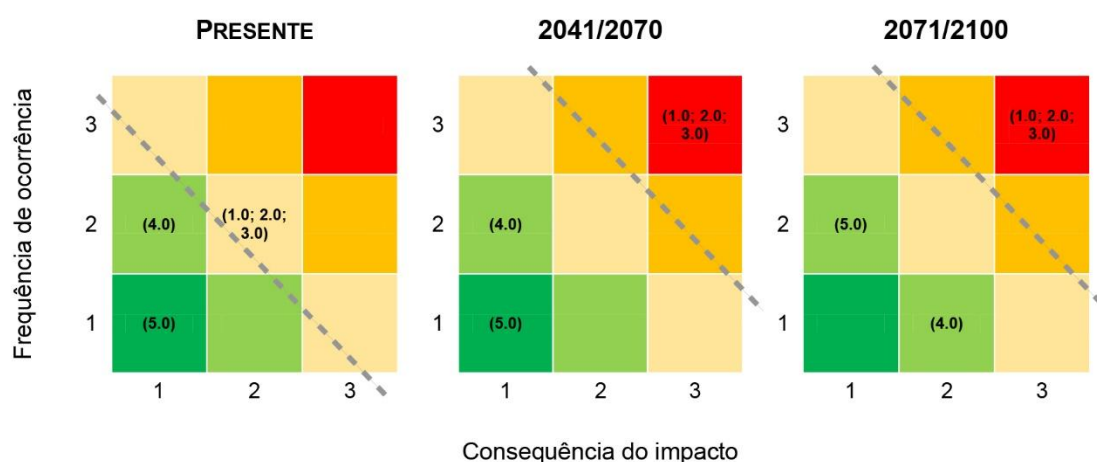


Figura 9 - Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o Município de Leiria [nota: a numeração dos eventos/impactos corresponde à apresentada na Tabela 7]

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

- 1.0 Precipitação excessiva (cheias/inundações/danos);
- 2.0 Ondulação forte/subida do nível médio do mar;
- 3.0 Temperaturas elevadas/ondas de calor.

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

- 4.0 Vento forte;
- 5.0 Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

Nos capítulos anteriores foram apresentados os resultados da análise dos principais impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos já observados no Município de Leiria, 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 4 da metodologia descrita no capítulo 2, sendo posteriormente avaliadas, discutidas com os agentes-chave locais e priorizadas pelo Município no passo 5 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 Leiria, 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 Leiria. 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 Leiria 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');

- **Âmbito**

- > Melhorar a Capacidade Adaptativa;
- > Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades;

- **Setores-chave abrangidos pela opção**

- > Agricultura, Florestas e Pescas;
- > Biodiversidade;
- > Energia e Indústria,
- > Ordenamento do Território e Cidades;
- > Recursos Hídricos;
- > Saúde Humana;
- > Segurança de Pessoas e Bens;
- > Turismo;
- > Zonas Costeiras;

- **Principais tipologias de eventos climáticos, impactos e consequências para os quais a opção de adaptação é relevante como resposta**

- **Objetivos a que a opção responde**

- **Potenciais barreiras à implantação da opção**

- **Atores-chave para a implementação da opção**

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

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

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 9 - Caracterização geral das opções de adaptação identificadas para o Município de Leiria.

ID	Opções de adaptação	Tipo			Âmbito		Setores-chave								
		IC	IV	NE	MCA	DV/IO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC
1	Monitorizar a EMAAC (atualização contínua do PIC-L, revisão de objetivos e riscos)			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Elaborar um programa de educação, sensibilização e informação pública sobre alterações climáticas, extensível aos vários setores			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Promover ações de sensibilização para adoção de comportamentos mais eficientes em termos energéticos			X	X				X	X			X		
4	Incorporar novos critérios de adaptação às alterações climáticas nos regulamentos, planos e projetos municipais			X	X	X				X			X		X
5	Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação urbana, no âmbito da elaboração de planos de pormenor de e/ou regulamentos municipais			X		X				X					
6	Criar, no âmbito do REOT previsto pelo PDM, indicadores de monitorização das alterações climáticas. Aproveitar os indicadores da AAE do PDM de Leiria para as alterações climáticas			X		X				X	X				
7	Criar um Programa de Redução do Risco de Incêndio			X		X	X	X			X	X	X		
8	Criar um Programa Municipal de Uso Eficiente da água	X		X		X	X		X		X		X	X	
9	Criar um plano para gestão de risco de cheias	X		X		X	X	X		X	X		X	X	X
10	Promover o incentivo de práticas agrícolas sustentáveis		X	X	X		X				X	X			
11	Promover a valorização, planeamento e gestão do Vale do Lis			X		X	X	X			X		X	X	
12	Promover a proteção das linhas de água: <i>Green e Blue Lines</i> municipais	X	X			X		X		X	X			X	
13	Contribuir para uma gestão sustentada do litoral, nomeadamente vertendo para os instrumentos de gestão territorial municipais, as normas específicas que concretizam os regimes de salvaguarda da orla costeira plasmados no POC-OMG		X	X	X					X				X	X
14	Implementar estruturas de defesa, possivelmente submersas (para evitar aumentar de erosão costeira)	X			X						X				X
15	Prever nos Planos Municipais de Emergência sistemas de monitorização, previsão, e identificação de respostas			X		X							X		
16	Elaborar e divulgar relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público			X	X						X	X	X		
17	Assegurar a realização de um plano municipal de mobilidade sustentável	X		X	X				X	X		X		X	

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo			Âmbito		Setores-chave								
		IC	IV	NE	MCA	DV/IO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC
18	Fomentar a utilização de fontes de energia renovável	X	X	X	X				X	X			X		
19	Elaborar Estudos Hidráulicos e Hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas			X	X	X				X	X		X	X	
20	Promover a criação de um grupo de trabalho (com várias entidades, entre as quais a DRAP-C) sobre a temática das explorações pecuárias com vista ao desenvolvimento de regulamentação municipal específica.			X		X	X	X		X	X				
21	Implementar o Sistema PAYT - Pay as you throw - Pagar pelo produzido	X	X	X	X	X						X			
22	Definir um modelo jurídico-económico para eventuais medidas de deslocalização da frente marítima			X	X	X		X		X			X	X	X
23	Desenvolver no Município uma política de reciclagem de fundos ambientais			X	X					X					
24	Encetar esforços para a estabilização da Duna Primária	X	X		X	X		X						X	X
25	Promover junto do ICNF a elaboração do Cadastro Florestal Municipal			X	X	X	X	X							
26	Elaborar um estudo das espécies viáveis para o território municipal de Leiria			X	X	X	X	X				X		X	
27	Dinamizar o espaço e promover a proteção das Turfeiras: Salinas da Junqueira	X	X		X	X		X			X	X		X	
28	Influenciar a sazonalidade através da candidatura Leiria, Capital Europeia da Cultura			X		X								X	

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

5.2 AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

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

5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções

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

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

Os resultados ponderados desta avaliação são apresentados na Tabela 10. As 18 opções de adaptação definidas inicialmente encontram-se ordenadas com base no valor total obtido na avaliação multicritério. Os valores apresentados refletem a ponderação das avaliações individuais levadas a cabo por 8 técnicos de diferentes setores da Câmara Municipal de Leiria. Estas opções de adaptação foram ainda apresentadas e discutidas com os agentes-chave locais num *workshop* específico (ver anexo VII) tendo os contributos aí apresentados sido utilizados para rever e enriquecer as opções bem como para analisar a sua urgência, expressão e implementação territorial. Foram ainda definidas 10 novas opções de adaptação no contexto desse *workshop*, as quais não puderam ser sujeitas à análise multicritério por esse processo já ter sido realizado anteriormente e as restrições temporais não permitirem a realização de nova avaliação em tempo útil. Assim, embora não avaliadas, as novas opções são assumidas no contexto desta estratégia. Numa futura revisão da EMAAC pretende-se que a avaliação seja revisitada e efetuada para todas as opções de adaptação.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 10 - Listagem ordenada de opções de adaptação avaliadas para o Município de Leiria.

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1	2	Elaborar um programa de educação, sensibilização e informação pública sobre alterações climáticas, extensível aos vários setores	3,86	3,57	3,71	4,29	4,43	4,00	3,71	3,94
2	7	Criar um Programa de Redução do Risco de Incêndio	4,00	3,86	3,86	3,57	4,00	4,14	4,00	3,92
3	12	Promover a proteção das linhas de água: <i>Green e Blue Lines</i> municipais	4,14	4,00	3,71	3,86	3,57	3,86	4,00	3,88
4	15	Prever nos Planos Municipais de Emergência sistemas de monitorização, previsão, e identificação de respostas	4,00	3,71	3,86	3,57	4,14	3,71	4,00	3,86
5	3	Promover ações de sensibilização para adoção de comportamentos mais eficientes em termos energéticos	3,71	3,29	3,57	4,00	4,29	4,29	3,71	3,84
6	8	Criar um Programa Municipal de Uso Eficiente da água	3,86	3,43	3,71	3,43	3,86	4,14	4,29	3,82
7	1	Monitorizar a EMAAC (atualização contínua do PIC-L, revisão de objetivos e riscos)	4,17	3,33	4,17	3,67	3,67	3,67	3,83	3,79
8	9	Criar um plano para gestão de risco de cheias	4,00	3,57	3,86	3,00	3,00	3,71	4,43	3,65
9	4	Incorporar novos critérios de adaptação às alterações climáticas nos regulamentos, planos e projetos municipais	3,71	3,43	3,57	3,57	3,14	3,57	4,00	3,57
10	16	Elaborar e divulgar relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público	3,29	3,57	4,00	3,57	3,86	3,29	3,29	3,55
11	17	Assegurar a realização de um plano municipal de mobilidade sustentável	3,57	3,29	3,86	3,29	3,43	3,43	3,86	3,53
12	19	Fomentar a utilização de fontes de energia renovável	3,86	3,43	3,43	3,29	3,43	3,14	3,71	3,47
13	5	Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação urbana, no âmbito da elaboração de planos de pormenor de e/ou regulamentos municipais	3,29	3,29	3,57	3,14	3,00	3,71	3,86	3,41

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
14	6	Criar no âmbito do REOT previsto pelo PDM, indicadores de monitorização das alterações climáticas. Aproveitar os indicadores da AAE do PDM de Leiria para as Alterações Climáticas	3,57	3,14	3,71	3,00	3,14	3,43	3,71	3,39
15	13	Contribuir para uma gestão sustentada do litoral, nomeadamente vertendo para os instrumentos de gestão territorial municipais, as normas específicas que concretizam os regimes de salvaguarda da orla costeira plasmados no POC-OMG	3,14	2,86	3,14	3,00	3,29	3,86	3,71	3,29
16	11	Promover a valorização, planeamento e gestão do Vale do Lis	3,57	3,00	2,86	3,14	3,29	3,29	3,71	3,27
17	10	Promover o incentivo de práticas agrícolas sustentáveis	3,14	2,71	3,14	3,29	3,29	3,00	3,29	3,12
18	14	Implementar estruturas de defesa, possivelmente submersas (para evitar aumentar de erosão costeira)	3,29	2,86	3,14	2,86	3,43	3,00	3,14	3,10

5.2.2 Análise crítica da priorização das opções

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

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

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

Começando pela análise aos critérios, a opção que obteve maior pontuação no critério de eficácia foi a opção “Monitorizar a EMAAC (atualização contínua do PIC-L, revisão de objetivos e riscos” (4,17).

O resultado de priorização desta opção neste critério é um forte indicativo da necessidade que todos assumem em consolidar os sistemas de informação e resposta, informação e à escala local, de forma a garantir que a informação se encontra sistematizada num documento ou sistema dinâmico e congregador de elementos importantes para a proteção civil e que possa dar uma resposta rápida sobre o histórico dos eventos climáticos do Concelho. Ainda assim esta opção exige flexibilidade e ajustamentos entre entidades (um trabalho minucioso de informação em rede).

Já em termos de eficiência, a maior pontuação foi atribuída à opção “Promover a proteção das linhas de água: *Green e Blue Lines* municipais” (4,00).

No critério equidade realça-se novamente a opção “Monitorizar a EMAAC (atualização contínua do PIC-L, revisão de objetivos e riscos” (4,17) que obteve a mesma pontuação que o critério eficácia.

A opção “Elaborar um programa de educação, sensibilização e informação pública sobre alterações climáticas, extensível aos vários setores” obteve a maior pontuação nos critérios da flexibilidade e legitimidade, com 4,29 e 4,43, respetivamente.

Já em termos de urgência, os intervenientes atribuíram maior pontuação à opção “Promover ações de sensibilização para adoção de comportamentos mais eficientes em termos energéticos” (4,29).

A avaliação deste critério apresenta ainda duas outras opções, que com uma pontuação de 4,14, merecem futura reflexão quanto ao seu carácter de urgência, nomeadamente: Criar um Programa Municipal de Uso Eficiente da água e Criar um Programa de Redução do Risco de Incêndio.

Por fim, para o critério sinergias foi a opção “Plano para a Gestão de risco de cheias” (4,43), que obteve maior pontuação de todos os intervenientes.

Deste processo de priorização, baseado na atribuição de valores numéricos para cada critério por parte de cada participante, resultou, por média final, que as quatro opções teoricamente mais prioritárias são: «Elaborar um programa de educação, sensibilização e informação pública sobre alterações climáticas, extensível aos vários setores», «Criar um Programa de Redução do Risco de Incêndio», «Promover a

proteção das linhas de água: *Green* e *Blue Lines* municipais» e «Prever nos Planos Municipais de Emergência sistemas de monitorização, previsão, e identificação de respostas».

Contudo, considera-se que algumas das opções hierarquicamente menos bem posicionadas nesta análise, pelo seu carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo, merecem uma posterior análise aprofundada com vista à sua implementação a curto-médio prazo, nomeadamente: Incorporar novos critérios de adaptação às alterações climáticas nos regulamentos, planos e projetos municipais; Implementar estruturas de defesa, possivelmente submersas (para evitar aumentar de erosão costeira); Criar um Programa Municipal de Uso Eficiente da água e Incorporar novos critérios de adaptação às alterações climáticas nos regulamentos, planos e projetos municipais.

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 VII).

Como resultado deste trabalho foram identificados, para cada opção de adaptação, um conjunto potencial de fatores condicionantes e potenciadores que deverão ser levados em linha de conta em termos da sua implementação futura e que permitiram complementar a análise de barreiras à implementação das opções promovida pelo Município. Os principais resultados desta análise encontram-se na Tabela 11.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 11 - Principais fatores condicionantes e potenciadores da implementação das opções de adaptação avaliadas para o Município de Leiria.

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
1	2	Elaborar um programa de educação, sensibilização e informação pública sobre alterações climáticas, extensível aos vários setores	- Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral; - Falta de recursos financeiros.	- Concelho tem muita população jovem (mais sensibilizada para o tema das alterações climáticas); - Articulação com a ACILIS na sensibilização dos comerciantes; - Possibilidade de sensibilizar pela prática através de escolas (eco-escolas); - Envolvimento das Juntas de Freguesia.
2	7	Criar um Programa de Redução do Risco de Incêndio	- Falta de recursos financeiros e humanos; - Aumento da frequência de incêndios (inclusive no inverno); - Falta de sensibilização das entidades para atividades como a resinagem; - Falta de envolvimento dos madeireiros nos processos de decisão; - Perda de rentabilidade do pinhal (caruma, pinhas, madeira); - Ausência de cadastro florestal; - Falta de limpeza da floresta.	- Possibilidade de promover um ciclo económico da floresta mais completo (aproveitamento de resina, valor turístico, etc.); - Regresso progressivo dos resinheiros e consequente reforço da vigilância da floresta; - Apoios comunitários (PAC) para a limpeza de terrenos e para a produção de castanheiro; - Planos de ordenamento florestais já existentes (na Base Aérea nº5 já se plantaram pinheiros bravos e mansos e erradicaram-se espécies invasoras); - Envolvimento da PINEA (Associação Florestal Litoral) na criação de ZIF; - Aposta na reforestação (espécies autóctones).
3	12	Promover a proteção das linhas de água: <i>Green e Blue Lines</i> municipais	- Falta de fiscalização/licenciamento; - Necessidade de maior comunicação entre as entidades envolvidas na gestão e coordenação dos recursos hídricos; - Água de furos imprópria para consumo (Ribeira dos Milagres); - Desaparecimento da figura de monitorização de proximidade exercida pelos Guarda-rios; - Falta de controlo da deflorestação, que causa erosão e assoreamento das linhas de água; - Limpeza desadequada/destruição das galerias ripícolas agrava problemas de inundações.	- Construção de mais bacias de retenção (que implicam poucos custos); - ETES (Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas de Leiria) em fase de concurso; - Mecanismos financeiros disponíveis (limpeza das linhas de água / POSEUR); - Identificação e promoção das boas práticas; - Oportunidade para a correção de situações de impermeabilização excessiva; - Articulação CM, Instituto Politécnico de Leiria e outras Universidades (Conhecimento Científico/ Técnico).
4	15	Prever nos Planos Municipais de Emergência sistemas de monitorização, previsão, e identificação de respostas	- Custos associados; - Necessidade de maior conhecimento científico; - Informação disponível e capacidade de recolha da mesma.	- Definição clara de prioridades; - Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC.
5	3	Promover ações de sensibilização para adoção de comportamentos mais eficientes em termos energéticos	- Falta de envolvimento de atores (ex.: escolas pouco alerta para a temática); - Resistência à mudança de comportamentos.	- Possibilidade de sensibilizar pela prática através das crianças/escolas/bombeiros; - Envolvimento da ENERDURA (Agência Regional de Energia da Alta Estremadura) nas ações de sensibilização e na certificação energética; - Plano intermunicipal para as alterações climáticas (ENERDURA).

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
6	8	Criar um Programa Municipal de Uso Eficiente da água	• Necessidade de mais recursos humanos e financeiros; • Falta de bases de dados organizadas; • Infraestruturas desatualizadas e perdas na rede de abastecimento (40-45%); • Várias ETARs foram desativadas, devido aos elevados custos de manutenção (investimentos desadequados e infrutíferos); • ETAR Norte subaproveitada (grande investimento permite tratar 700 m³ mas só são tratados 84 m³); • Necessidade de melhoria da gestão das infraestruturas de saneamento; • Água de furos imprópria para consumo (Ribeira dos Milagres); • Falta de monitorização da qualidade da água nos lençóis freáticos; • Falta de estudos sobre a bacia hidrográfica do Lis.	• Plano Estratégico para reduzir perdas de água já em elaboração (SMAS e outras entidades); • Existência de regras de utilização para evitar faltas de água, implementadas pela Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis; • Construção de mais bacias de retenção (que implicam poucos custos); • ETES (Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas de Leiria) em fase de concurso; • Potencial subaproveitado das águas das ETAR (rega); • Mecanismos financeiros disponíveis (limpeza das linhas de água); • Oportunidade para melhorar infraestruturas de abastecimento de água; • Identificação e promoção das boas práticas.
7	1	Monitorizar a EMAAC (atualização contínua do PIC-L, revisão de objetivos e riscos)	• Complexidade institucional; • Pouca aceitação por parte dos munícipes; • Necessidade de recursos humanos e técnicos; • Limite da capacidade de intervenção autónoma da autarquia em várias áreas (floresta, agricultura, zonas costeiras, etc.).	• Definição clara de prioridades; • Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; • Identificar e reforçar boas práticas em adaptação às alterações climáticas; • Liderança da CM no reforço de parcerias locais e redes sociais já existentes (incluindo outros Municípios / bacia hidrográfica).
8	9	Criar um plano para gestão de risco de cheias	• Falta de recursos financeiros e humanos; • Necessidade de maior articulação institucional; • Infraestruturas desatualizadas; • Necessidade de melhor gestão das infraestruturas de saneamento; • Falta de estudos sobre a bacia hidrográfica do Lis; • Falta de controlo da deflorestação, que causa erosão e assoreamento das linhas de água; • Limpeza desadequada/destruição das galerias ripícolas agrava problemas de inundações; • Impermeabilização dos solos (leitos de cheia, etc.).	• Construção de mais bacias de retenção (que implicam poucos custos); • Minimização de inundações através da criação de Bacias de Retenção; • Infraestruturas de drenagem hoje mais eficazes do que no passado; • Mecanismos financeiros disponíveis (limpeza das linhas de água); • Oportunidade para a correção de situações de impermeabilização excessiva; • Articulação CM, Instituto Politécnico de Leiria e outras Universidades (Conhecimento Científico/ Técnico).
9	4	Incorporar novos critérios de adaptação às alterações climáticas nos regulamentos, planos e projetos municipais	• Falta de sensibilização intra-institucional sobre as alterações climáticas; • Limite da capacidade de intervenção autónoma da autarquia em várias áreas (floresta, agricultura, litoral, etc.); • Sobreposição com medidas do POOC.	• Definição clara de prioridades; • Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; • Identificar e reforçar boas práticas em adaptação às alterações climáticas.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
10	16	Elaborar e divulgar relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público	- Necessidade de mais comunicação entre as entidades envolvidas na gestão e coordenação dos recursos hídricos; - Infraestruturas desatualizadas e perdas na rede de abastecimento (40-45%); - Água de furos imprópria para consumo (Ribeira dos Milagres); - Falta de monitorização da qualidade da água nos lençóis freáticos.	- Existência de regras de utilização para evitar faltas de água, implementadas pela Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis; - Articulação CM, Instituto Politécnico de Leiria e outras Universidades (Conhecimento Científico/ Técnico).
11	17	Assegurar a realização de um plano municipal de mobilidade sustentável	- Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral; - Cortes excessivos nas árvores urbanas e consequente agravamento da qualidade do ar; - Cotas altimétricas de Leiria (condicionam ciclovias); - Resistência à mudança de comportamentos (utilização do carro no centro da cidade); - Custos excessivos dos transportes públicos; - Pouco sucesso do projeto BICLIS, da ENERDURA (sistema ineficaz, bicicletas vandalizadas, problema dos declives, etc.).	- Exemplo mobilizador das boas práticas da autarquia (veículos híbridos); - Adesão social aos veículos elétricos na cidade de Leiria; - ENERDURA criou plataforma de partilha de veículos (<i>carsharing</i>) para estudantes; - Possibilidade de promover o ecoturismo através da rede de ciclovias; - Fomento do uso de transportes públicos.
12	18	Fomentar a utilização de fontes de energia renovável	- Custos elevados; - Necessidade de maior conhecimento técnico; - Falta de formação específica dos agentes envolvidos na reabilitação; - Resistência à mudança de comportamentos.	- Envolvimento da ENERDURA nas ações de sensibilização e na certificação energética; - Plano intermunicipal para as alterações climáticas (ENERDURA); - Oportunidade para a promoção das energias renováveis (ex.: incentivos fiscais).
13	5	Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação urbana, no âmbito da elaboração de planos de pormenor de e/ou regulamentos municipais	- Necessidade de maior conhecimento técnico; - Desconhecimento dos mecanismos de financiamento / custos das soluções; - Grande área de edificado não reabilitado; - Nova construção (parque escolar) pouco eficiente e não projetada para conforto térmico; - Falta de formação específica dos agentes envolvidos na reabilitação; - Resistência à mudança de comportamentos; - Consequências na saúde (problemas respiratórios) da má construção.	- Envolvimento da ENERDURA nas ações de sensibilização e na certificação energética; - Plano intermunicipal para as alterações climáticas (ENERDURA).
14	6	Criar no âmbito do REOT previsto pelo PDM, indicadores de monitorização das alterações climáticas. Aproveitar os indicadores da AAE do PDM de Leiria para as Alterações Climáticas	- Necessidade de maior conhecimento técnico; - Custos elevados; - Ocupação urbanística em leito de cheia; - Impermeabilização dos solos (leitos de cheia, etc.); - Cortes excessivos nas árvores urbanas e consequente agravamento da qualidade do ar; - Necessidade de maior articulação entre entidades.	- Instrumentos de ordenamento do território já existentes; - Impedir construções novas em leitos de cheia; - Melhor monitorização/diagnóstico; - Articulação com centros de investigação (Politécnico/Universidades).

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
15	13	Contribuir para uma gestão sustentada do litoral, nomeadamente vertendo para os instrumentos de gestão territorial municipais, as normas específicas que concretizam os regimes de salvaguarda da orla costeira plasmados no POC-OMG	• Complexidade da gestão do litoral; • Número de entidades envolvidas; • Deslocalização não é consensual; • Presença de eucaliptos em zona costeira; • Obras do porto da Figueira da Foz provocaram problemas a sul, incluindo no Pedrógão; • Custos periódicos associados à alimentação artificial de praias; • Necessidade de acordo com pescadores devido à diminuição de locais onde é permitida a colocação de redes; • Discórdância com os pescadores em relação à localização dos apoios de pesca definidos no POOC (atual POC).	• Último POOC (atual POC) já integrou questão das alterações climáticas; • Oportunidade para colaboração entre entidades (CM, LNEC, APA-ARH Centro, Marinha); • Potencial turístico/beleza paisagística das rochas da Praia Norte; • Oportunidade para impor limite à aprovação da urbanização em zonas críticas; • Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; • Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas.
16	11	Promover a valorização, planeamento e gestão do Vale do Lis	• Necessidade de maior envolvimento das entidades gestoras do aproveitamento hidroagrícola do Vale do Lis (AHVL); • Abandono progressivo da agricultura; • Falta de limpeza de linhas de água; • Más práticas dos agricultores (contaminação do solo e da água com metais pesados por utilização de lamas provenientes da suinicultura, onde se utilizam fármacos); • Dispersão das suiniculturas e consequente poluição.	• Criação da ETES (Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas de Leiria); • Melhoria da imagem do Município através da resolução dos problemas com as suiniculturas; • Oportunidade de melhor monitorização/diagnóstico de resíduos e efluentes.
17	10	Promover o incentivo de práticas agrícolas sustentáveis	• Recursos financeiros; • Dificuldade em abranger todos os públicos-alvo; • Abandono progressivo da agricultura; • Falta de limpeza de linhas de água; • Más práticas dos agricultores (contaminação do solo e da água com metais pesados por utilização de lamas provenientes da suinicultura, onde se utilizam fármacos); • Dispersão das suiniculturas.	• Criação das ETES (Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas de Leiria); • Melhoria da imagem do Município através da resolução dos problemas com as suiniculturas; • Oportunidade de melhor monitorização/diagnóstico de resíduos e efluentes.
18	14	Implementar estruturas de defesa, possivelmente submersas (para evitar aumentar de erosão costeira)	• Recursos financeiros; • Complexidade da gestão do litoral; • Número elevado de entidades envolvidas; • Forte erosão costeira; • Necessidade de acordo com pescadores devido à diminuição de locais onde é permitida a colocação de redes; • Não aceitação da medida pelos pescadores (Arte Xávega prejudicada); • Artificialização das praias pode ter impactos negativos na paisagem (e turismo).	• Oportunidade para colaboração entre entidades (CM, LNEC, APA-ARH Centro, Marinha); • Potencial turístico/beleza paisagística das rochas da Praia Norte; • Oportunidade para impor limite à aprovação de urbanização em zonas críticas; • Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; • Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas; • Oportunidade para dragar o Mondego (muito assoreado).

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
-	19	Elaborar Estudos Hidráulicos e Hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas	- Recursos financeiros; - Informação disponível e capacidade de recolha da mesma.	- Articulação com centros de investigação; - Melhor monitorização/diagnóstico; - Oportunidade para a correção de situações de impermeabilização excessiva.
-	20	Promover a criação de um grupo de trabalho (com várias entidades, entre as quais a DRAP-C) sobre a temática das explorações pecuárias com vista ao desenvolvimento de regulamentação municipal específica.	- Necessidade de maior conhecimento técnico; - Falta de envolvimento de decisores e exploradores pecuários locais; - Custos elevados.	- Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; - Sensibilização pela prática/exemplo; - Articulação com centros de investigação (Politécnico e Universidades); - Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas: agricultores/empresários/técnicos municipais/ decisores públicos.
-	21	Implementar o Sistema PAYT - <i>Pay as you throw</i> - Pagar pelo produzido	- Recursos financeiros; - Falta de sensibilização das entidades e da população em geral.	- Utilização de bons exemplos dos Municípios vizinhos (Óbidos e Maia); - Oportunidade para incentivar a compostagem e reduzir o lixo indiferenciado; - Potencial mobilizador das alterações climáticas junto da sociedade civil; - Possibilidade de sensibilizar pela prática através das escolas.
-	22	Definir um modelo jurídico-económico para eventuais medidas de deslocalização da frente marítima	- Custos associados; - Falta de conhecimento científico; - Desarticulação institucional; - Dificuldade de aceitação por parte das comunidades afetadas.	- Articulação com centros de investigação; - Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas: pescadores/empresários/técnicos municipais/ decisores públicos.
-	23	Desenvolver no Município uma política de reciclagem de fundos ambientais	- Incerteza/descontinuidade: ciclos políticos/eleitorais; - Necessidade de maior envolvimento de atores e decisores neste domínio.	- Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; - Potencial mobilizador das alterações climáticas junto da sociedade civil; - Maximizar visibilidade das opções de adaptação através dos <i>media</i> locais.
-	24	Encetar esforços para a estabilização da Duna Primária	- Custos associados; - Necessidade de maior conhecimento científico; - Necessidade de maior articulação institucional; - Dificuldade de aceitação por parte das comunidades afetadas.	- Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas; - Envolvimento das Juntas de Freguesia; - Aproveitamento dos canais de divulgação do Município.
-	25	Promover junto do ICNF a elaboração do Cadastro Florestal Municipal	- Custos associados; - Necessidade de maior conhecimento científico; - Necessidade de maior articulação institucional; - Dificuldade de aceitação por parte das comunidades afetadas.	- Envolvimento das Juntas de Freguesia; - Aproveitamento dos canais de divulgação do Município; - Promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC; - Articulação com centros de investigação.
-	26	Elaborar um estudo das espécies viáveis para o território municipal de Leiria	- Necessidade de maior conhecimento técnico; - Custos elevados.	- Articulação com centros de investigação; - Possibilidade de sensibilizar pela prática através das escolas; - Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas; - Oportunidade para promoção das espécies autóctones.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
-	27	Dinamizar o espaço e promover a proteção das Turfeiras: Salinas da Junqueira	• Custos associados; • Necessidade de grande envolvimento de atores e decisores locais.	• Envolvimento das Juntas de Freguesia; • Aproveitamento dos canais de divulgação do Município; • Possibilidade de sensibilizar pela prática através das escolas; • Articulação com centros de investigação; • Oportunidade de criação de bolsas de investigação para estudar as Salinas (articulação com universidades).
-	28	Influenciar a sazonalidade através da candidatura Leiria, Capital Europeia da Cultura	• Custos associados; • Necessidade de grande envolvimento de atores e decisores locais.	• Liderança da CM no reforço de parcerias locais e redes sociais já existente; • Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas; • Aproveitamento dos canais de divulgação do Município.

5.3.1 Perspetivas de implementação da EMAAC

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

- Necessidade de maior articulação intra e inter-institucional; incerteza/descontinuidade associada aos ciclos políticos/eleitorais, criando obstáculos à EMAAC (na perspetiva do longo prazo); dificuldades na recolha de informação (ex.: ausência de estudos sobre a bacia hidrográfica do Lis); e falta de sensibilização acompanhada de resistência à mudança de comportamentos, por parte dos diversos públicos-alvo;
- Relativamente à gestão dos recursos hídricos, verificam-se problemas relacionados com a necessidade de limpeza e o assoreamento das linhas de água (ou a limpeza incorreta, com destruição das galerias ripícolas); poluição da água na bacia hidrográfica do Lis, por descargas poluentes das suiniculturas (legislação é demasiado permissiva relativamente às descargas de efluentes), bem como contaminação do solo e da água por metais pesados devido à utilização agrícola de lamas provenientes das suiniculturas (que envolvem o uso de fármacos). Por outro lado, verifica-se uma desadequação/deterioração das infraestruturas de abastecimento (com perdas na rede na ordem dos 40-45%) e de saneamento (pouco eficientes);

Outras questões problemáticas são, por exemplo, a ocupação indevida de leitos de cheia; a excessiva impermeabilização dos solos; bem como a falta de monitorização e controlo de qualidade da água (designadamente nos lençóis freáticos) e a existência de furos com água contaminada para consumo humano (Ribeira dos Milagres);

- No que respeita às zonas costeiras, prevalecem modelos de gestão que devem ser otimizados, assim como a necessidade de maior conhecimento técnico-científico. Existe também ocupação urbanística de zonas em risco de erosão, e necessidade de acordo e envolvimento de atores locais (tal como os pescadores), bem como a potencial dificuldade de aceitação das medidas de adaptação por parte das comunidades locais. Paralelamente, a artificialização das praias pode pôr em causa os valores paisagísticos existentes;
- Quanto à floresta, predominam modelos de ordenamento e gestão que devem ser otimizados: com pouca vigilância/prevenção de incêndios, necessidade de mais recursos financeiros e materiais para a limpeza da floresta; ausência de cadastro florestal atualizado; inatividade das ZIF; abandono progressivo dos terrenos e da agricultura.

As novas pragas e a perda de rendibilidade do pinhal são também fatores condicionantes;

- No âmbito da energia, saúde e edificado, surgem questões relacionadas com o estado de conservação e a falta de conforto térmico no edificado; bem como a falta de formação/conhecimento técnico apropriado por parte dos agentes envolvidos na reabilitação.

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* local de envolvimento de stakeholders (janeiro de 2016), a maioria dos inquiridos (98%) responderam que estão disponíveis para acompanhar regularmente a implementação da EMAAC de Leiria;

- Importância da divulgação de boas práticas de gestão dos recursos e de adaptação às alterações climáticas (por exemplo, ao nível da mobilidade sustentável, ou da eficiência energética dos edifícios e equipamentos públicos);
- Oportunidade para melhorar a articulação entre entidades e para a promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC (ex.: articulação com o Instituto Politécnico de Leiria; com a ENERDURA; ACILIS; Juntas de Freguesia, Escolas, APA-ARH Centro, Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis, ICNF, etc.);
- Possibilidade de promover um ciclo económico da floresta mais completo (aproveitamento de biomassa, valor turístico, apicultura; produção integrada, etc.) e oportunidade de utilização de espécies autóctones;
- Construção da ETES (Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas de Leiria);

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

- Criação de bacias de retenção;
- Melhoria da legislação e aumento da fiscalização (relativamente à limpeza das linhas de água);
- Implementação de um plano de monitorização para a presença de medicamentos não metabolizados nas lamas provenientes dos efluentes das suiniculturas;
- Criação de apoios financeiros municipais para a reabilitação urbana;
- Valorização da organização/colaboração transmunicipal;
- Criação de nova rede de ciclovias e promoção do ecoturismo;
- Disponibilização de bicicletas elétricas;
- Realização de Análises Custo-benefício para as medidas a aplicar no litoral (Pedrogão e Casal Ventoso);
- Reforço e estabilização das dunas primárias;
- Requalificação da Lagoa da Ervedeira.

6. ORIENTAÇÕES PARA A 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.

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 conflituantes;
- III. Articular várias escalas ao nível territorial, temporal e de governação;
- 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 existe quatro formas principais de promover a adaptação local às alterações climáticas através do ordenamento do território e urbanismo:

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

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

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

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

6.2. CARATERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL DE ÂMBITO MUNICIPAL

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

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

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.

O PDM de Leiria constitui o instrumento principal de planeamento no sistema de gestão territorial concelhio, uma importância acrescida num território muito heterogéneo, com um sistema urbano densamente povoado e relativamente complexo, onde diversas problemáticas têm de ser resolvidas e conciliadas, principalmente as relacionadas com as dinâmicas costeiras, a gestão florestal, a sustentabilidade ambiental das atividades agrícolas e pecuárias, a gestão das áreas de localização empresarial, a pressão urbanística e a capacidade e qualidade das redes de equipamentos, infraestruturas e serviços.

No passo 5 da metodologia ADAM foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal em Leiria, sendo que em 2016 o Concelho está abrangido por 5 planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- O Plano Diretor Municipal, em vigor e recentemente revisto (2015);
- 4 Planos de Pormenor, todos em vigor, dos quais um se encontra em alteração.

O ponto de situação (março de 2016) relativo aos planos territoriais de âmbito municipal encontra-se na Tabela 12.

6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial

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

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
Plano Diretor Municipal de Leiria	Em vigor	21/08/2015	Todo o Concelho	Corresponde à 1ª revisão do PDM. O PDM entrou em vigor em 4 de setembro de 1995. A REN foi publicada pela Portaria 26/2016 de 15 fevereiro
Plano de Pormenor da Almuinha Grande	Em alteração (fase de desenvolvimento)	17/11/1992	Zona da almuinha grande - cidade de Leiria	Corresponde à 1ª publicação do PP
Plano de Pormenor de Santo Agostinho	Em vigor	07/08/2015	Zona do perímetro urbano da Cidade de Leiria	Entrou em vigor a 30-06-2006
Plano de Pormenor de S. Romão/Olhalvas	Em vigor	24/07/2012	Zona do perímetro urbano da Cidade de Leiria	Corresponde à 1ª publicação do PP
Plano de Pormenor de Arrabalde da Ponte	Em vigor	07/08/2015	Zona do perímetro urbano da Cidade de Leiria	Corresponde à 1ª publicação do PP

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

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Plano Regional de Ordenamento do território do Centro (PROT-C) (não publicado mas cujas diretrizes foram transpostas para o PDM de Leiria de acordo com as orientações da CCDR-Centro);
- Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água;
- Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis e das Ribeiras do Oeste (RH4);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral;
- Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande;
- Plano Setorial da Rede Natura 2000.

Embora todos estes instrumentos tenham uma grande importância para o ordenamento e a gestão dos espaços mais vulneráveis às alterações climáticas no Concelho de Leiria, importa destacar o POC Ovar Marinha-Grande pela sua relevância para o ordenamento da sensível faixa litoral deste território, assim como os Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas, tendo em consideração neste caso os problemas que subsistem relacionados com a gestão da qualidade dos recursos hídricos neste território, associado sobretudo aos efluentes das atividades agropecuárias.

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

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

A Tabela 13 apresenta, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através dos planos territoriais de âmbito municipal em vigor no Concelho de Leiria, 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. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial

Tabela 13- 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	Formas de integração	Notas de implementação
3	Contribuir para uma gestão sustentada do litoral, nomeadamente vertendo para os instrumentos de gestão territorial municipais, as normas específicas que concretizam os regimes de salvaguarda da orla costeira plasmados no POC-OMG	Plano Diretor Municipal de Leiria	Transpor para as peças desenhadas (a decidir) quais as zonas de proteção e faixas de salvaguarda definidas pelo POC Fazer a transposição das normas específicas definidas no âmbito do Programa da Orla Costeira para o PDM	Reforçar a articulação com o Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande é essencial, no sentido de salvaguardar o troço litoral de Leiria, apoiando e colaborando com as entidades competentes na promoção e implementação das medidas necessárias.
4	Incorporar novos critérios de adaptação às AC nos regulamentos, planos e projetos municipais	Plano Diretor Municipal de Leiria Planos de Pormenor	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Prever no Relatório como opção estratégica Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Reclassificar o solo nas Plantas de Zonamento e Implantação	Incorporar critérios de construção sustentável, de melhoria dos sistemas de ventilação dos edifícios, de energias renováveis, de aproveitamento da água das chuvas, ordenamento dos espaços exteriores, espécies autóctones.
5	Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação urbana, no âmbito da elaboração de planos de pormenor de e/ou regulamentos municipais	Plano Diretor Municipal de Leiria Planos de Pormenor	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento	Procurar aumentar a resiliência do edificado em espaço urbano, através da interação entre os domínios do planeamento urbano e da eficiência energética.
9	Promover a proteção das linhas de água: <i>Green e Blue Lines</i> municipais	Planos de Pormenor	Prever no Relatório como opção estratégica Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Reclassificar o solo nas Plantas de Zonamento e Implantação	Promover: a proteção dos recursos hídricos; a proteção da galeria ripícola; a manutenção da biodiversidade através da definição de critérios para a construção, gestão e manutenção dos açudes/charcas/represas privadas; a preservação da biodiversidade; a requalificação de espaços e recursos naturais; a limpeza das linhas de água; a oferta de espaços de lazer sustentáveis; o ecoturismo

Abreviaturas: **PDM** Plano Diretor Municipal; **PU** Planos 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.

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

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

Instrumentos de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PDM	Gestão / Monitorização e Avaliação	Criar, no âmbito do REOT previsto pelo PDM indicadores de monitorização das alterações climáticas, aproveitando para o efeito os indicadores da AAE do PDM de Leiria para as Alterações Climáticas
PP	Gestão / Monitorização e Avaliação	Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação urbana, no âmbito da elaboração de planos de pormenor de e/ou regulamentos municipais

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

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

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

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

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

No que se refere à situação atual dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal e perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação para os IGT, importa ter em consideração que a maioria dos planos foi revista ou alterada recentemente. A primeira revisão do PDM de Leiria foi publicada a 21 de agosto de 2015, após quase 18 anos em processo de revisão. No entanto, devido à necessidade de se adaptar ao Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande (que se encontrou em discussão pública até 1 de dezembro de 2015), o PDM será em breve sujeito a uma alteração por adaptação, conforme previsto no artigo 121º do RJIGT. Por sua vez, o Plano de Pormenor de Almuinha Grande encontra-se em fase de desenvolvimento de uma proposta de alteração e poderá verter algumas opções de adaptação.

Tendo em consideração os fatores de exposição, sensibilidade e suscetibilidade territorial associados às opções de adaptação assumidas pelo Município, considera-se que não haverá necessidade de estabelecer prioridades para a transposição das opções uma vez que os elementos que poderão revestir-se de maior rapidez de execução são opções que carecem de integração nos IGT.

É necessário assegurar uma interação eficiente entre instrumentos de gestão territorial, de nível nacional, regional, intermunicipal e municipal que são determinantes para o sucesso das opções de adaptação. No Concelho de Leiria as opções de adaptação relacionadas com as zonas costeiras são as que dependem da execução das ações previstas no Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande. As opções de adaptação “Implementar estruturas de defesa, possivelmente submersas (para evitar o aumento da erosão costeira)” e “contribuir para uma gestão sustentada do litoral, vertendo para os instrumentos de gestão territorial municipais, as normas específicas que concretizam os regimes de salvaguarda da orla costeira plasmados no POC-OMG” relacionam-se com o litoral, estando a primeira relacionada diretamente com as ações previstas no POC, enquanto a segunda de aplicação quando vertida para o PDM.

Entre as 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, salienta-se a morosidade de um processo de alteração/revisão dos IGT (dependendo do procedimento em causa), de acordo com o previsto no RJIGT.

O PDM de Leiria, cuja 1ª revisão foi aprovada em agosto de 2015, já enquadra algumas regras e opções que podem contribuir para a adaptação às alterações climáticas. As ações poderão ter incidência em solo urbano e solo rural.

- No solo urbano destaca-se a promoção da reabilitação do edificado assim como o controlo muito apertado das novas edificações nas zonas inundáveis, sempre com a premissa de não alterar o sistema natural de escoamento que possa provocar obstrução à circulação das águas, contribuindo para a ocorrência de inundações. Também no solo urbano, o regulamento apresenta medidas concretas para a redução da área impermeabilizada e ocupada, estabelecendo para além do índice de utilização, o índice de impermeabilização e de ocupação;
- No solo rústico, que enquadra as categorias de uso do solo Espaços Agrícolas de Produção, Espaços Florestais de Conservação, Espaços Florestais de Produção e Espaços Naturais entre outros, foi assumido no regulamento, como princípio, que nas galerias ripícolas não se admite o corte raso e o desbaste em adensamentos superiores a 10 metros entre fuste, assim como ações de arborização e rearborização com espécies de folha persistente, com exceção do sobreiro. Salienta-se ainda que, no solo rústico, de acordo com o Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro se condicionou fortemente a possibilidade de construção de edificações para habitação através do aumento da dimensão mínima da parcela (que passou a ser de 20.000 m² a 30.000 m²);

- Nos Espaços Florestais de Conservação as ações previstas incluem, entre outras, a proibição do corte raso de espécies florestais autóctones, a destruição ou obstrução das linhas de drenagem natural, a proibição de plantações de espécies florestais de crescimento rápido, a alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água e destruição da vegetação integrante das galerias ripícolas.
- Também nos Espaços Naturais, se pretende a salvaguarda do equilíbrio biofísico e a proteção dos valores do património paisagístico e natural. Este tipo de ações poderá influenciar o território no que se relaciona com o risco de incêndio e as cheias e as inundações.

Também no plano de Pormenor de S. Romão/Olhalvas e no âmbito do Programa Polis foram previstas intervenções ao longo do Rio Lis, uma das quais se destaca, pelo particular impacte paisagístico e hidráulico: a construção da bacia de retenção do Parque Lis/Sirol. Está previsto ser desenvolvida na confluência da Ribeira do Sirol com o Rio Lis, mediante construção de açude, criando um plano de água complementar ao Parque Lis-Sirol, previsto no PP de S. Romão Olhalvas. A criação desta bacia de retenção, a montante da Ponte dos Caniços, na área relativa aos terrenos inundáveis aí existentes, tem como objetivo atenuar os picos de cheia e está condicionada à capacidade de retenção que for possível obter por ação da estrutura hidráulica a construir. (açude).

Para além desta intervenção salienta-se que, como acima referido, o Plano de Pormenor de S. Romão/Olhalvas prevê a constituição do Parque urbano do Lis – Sirol.

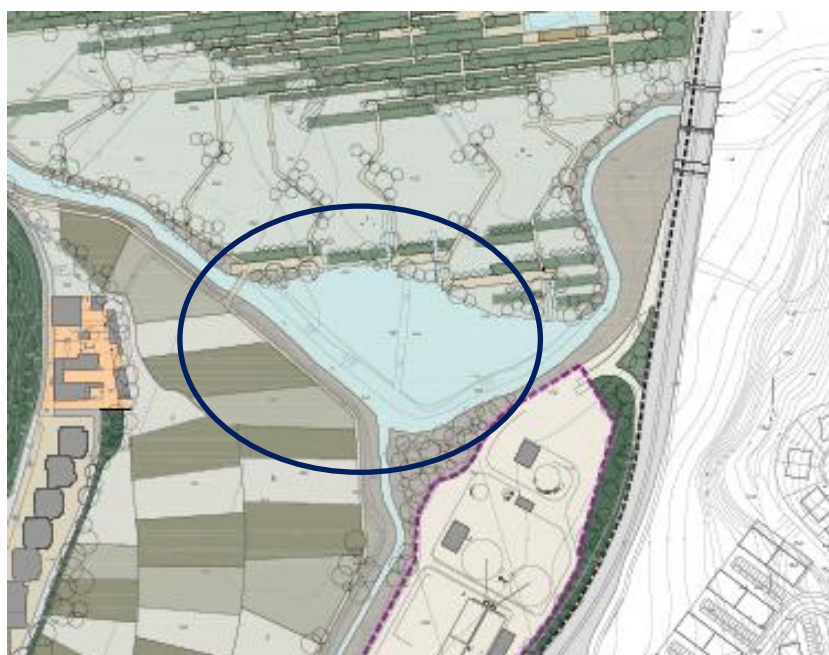


Figura 10 – Plano de Pormenor S. Romão/Olhalvas

Para cada opção de adaptação prevista na EMAAC que não seja prosseguida através dos IGT – pela difícil integração face ao procedimento associado, ou à natureza de algumas opções – deverá acautelar-se a respetiva transposição para regulamento municipal específico para a temática, ou para outra referência documentada, que balize as atividades/opções do Município e dos *stakeholders*. Neste sentido a EMAAC poderá ter um papel crucial, podendo incluir propostas/medidas concretas para as opções (na lógica de um regulamento específico para a temática), assegurando o enquadramento nos IGT e, em particular, as opções que careçam de opções estratégicas da gestão de topo e/ou da congregação de esforços entre diferentes entidades.

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 Leiria.

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 15 apresenta de forma sumária a seguinte informação:

- **Opção de adaptação:** designação da ação a levar a cabo;
- **Previsão de Implementação:** indicação genérica da data de início da implementação da opção;
- **Liderança:** sempre que possível, identificação dos organismos ou agências municipais responsáveis pela implementação;
- **Esforço:** em linha com a análise e avaliação efetuada ao longo da elaboração da EMAAC, avalia a magnitude da intervenção no território e o grau de esforço para os serviços municipais, como sendo (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 15 - Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o Município de Leiria.

Opções de adaptação [ID]	Objetivos	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Monitorização/ Revisão
Monitorizar a EMAAC (atualização contínua do PIC-L, revisão de objetivos e riscos)	Responder à necessidade de ter uma estratégia de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no Município; desenvolver e detalhar uma abordagem municipal partilhada por todos e que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2015; garantir a manutenção de um registo atualizado sobre eventos climáticos, impactos, consequências e respostas dadas pelo Município, tanto pela importância no presente como no futuro; aumentar o nível de conhecimento sobre eventos climáticos no Município; criar uma aplicação interativa onde se possa registar os fenómenos e que possibilite a participação dos cidadãos.	2017-2027	DIDEA	M	A cada 2 anos
Elaborar um programa de educação, sensibilização e informação pública sobre alterações climáticas, extensível aos vários setores	Promoção e implementação de um projeto de sensibilização no que concerne às alterações climáticas transversal aos vários setores de forma a melhorar o conhecimento sobre o tema; assegurar processos participativos com a comunidade científica e da sociedade civil; apostar na consciencialização das autoridades locais no que respeita ao seu papel e benefícios de ação; promover ações que possam dar uma visão estratégica e perspetiva alargada sobre o tema.	2017	DIDEA/DIJEB	P	A cada 2 anos
Promover ações de sensibilização para adoção de comportamentos mais eficientes em termos energéticos	Promoção da eficiência energética em vários domínios; promoção de boas práticas; disseminação de conhecimento.	2017/2018	DIDEA/DIEM – DIMC/ Espaços verdes	P	A cada 2 anos
Incorporar novos critérios de adaptação às alterações climáticas nos regulamentos, planos e projetos municipais	Salvaguardar e adaptar o território perante os cenários de alterações climáticas; incorporar critérios de construção sustentável, de melhoria dos sistemas de ventilação dos edifícios, de energias renováveis, de aproveitamento da água das chuvas, ordenamento dos espaços exteriores e espécies autóctones.	Até 2020	DPGU/DIEM	M	A cada 4 anos
Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação urbana, no âmbito da elaboração de planos de pormenor de e/ou regulamentos municipais	Aumentar a resiliência do edificado em espaço urbano; interação entre os domínios do planeamento urbano e da eficiência energética.	Até 2020	DPGU	G	A cada 4 anos
Criar, no âmbito do REOT previsto pelo PDM, indicadores de monitorização das alterações climáticas. Aproveitar os indicadores da AAE do PDM de Leiria para as alterações climáticas	Monitorização e acompanhamento das alterações climáticas; planeamento de resposta às alterações climáticas mais eficaz; no âmbito da revisão do PDM de Leiria foram definidos indicadores para monitorização do plano no Relatório Ambiental da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do PDM de Leiria.	2019	DIPOET	M	A cada 4 anos
Criar um Programa de Redução do Risco de Incêndio	Reforço da prevenção, vigilância e dos meios de combate a fogos florestais em articulação com o PMDFCI; colocação de câmaras de videovigilância nas áreas florestais com maior vulnerabilidade do Concelho; planeamento florestal sustentável.	Até 2020	DIPCB	G	A cada 4 anos
Criar um Programa Municipal de Uso Eficiente da água	Diminuir as perdas de água na rede; recuperar as infraestruturas de abastecimento de água e saneamento; implementar sistemas de retenção da água da chuva; implementar sistemas de reutilização da água; criar reservatórios de água; identificar a estrutura dos sistemas de abastecimento de água no Município e região, que poderão ser ativados em situação de grave carência de água.	Até 2026	SMAS/DIMC/ AUTARQUIAS LOCAIS	G	A cada 4 anos
Criar um plano para gestão de risco de cheias	Construir infraestruturas de armazenamento para encaixe dos volumes de cheia e atenuação dos caudais de ponta nas zonas mais críticas; melhorar o escoamento; desobstruir os sistemas de escoamento das áreas verdes; implementar sistemas de informação geográfica (SIG) que permitam a gestão/prevenção de cheias.	Até 2027	CML; APA/ARH-CENTRO	G	A cada 2 anos

7. Implementação e Acompanhamento

Opções de adaptação [ID]	Objetivos	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Monitorização/ Revisão
Promover o incentivo de práticas agrícolas sustentáveis	Contribuir para a subsistência das famílias, especialmente as mais carenciadas; promover de boas práticas agrícolas; promover hábitos de alimentação saudáveis e consumo de produtos locais; alargar o programa Hortas verdes de Leiria a outros locais do Município.	Até 2020	DIDEA/DIMC/GAV	P	A cada 2 anos
Promover a valorização, planeamento e gestão do Vale do Lis	Promover boas práticas agrícolas; promover o estudo e o fomento do cultivo de espécies com potencial de valorização face às alterações climáticas e aos solos; aumentar a disponibilidade de água em situações extremas de seca; gestão mais eficiente de um recurso escasso; otimizar os sistemas de rega.	Até 2022	CML/DGADR/ASSOCIAÇÃO DE REGANTES/DRAPC	G	A cada 2 anos
Promover a proteção das linhas de água: <i>Green e Blue Lines</i> municipais	Proteger os recursos hídricos; proteger a galeria ripícola; manutenção da biodiversidade através da definição de critérios para a construção, gestão e manutenção dos açudes/charcas/represas privadas; preservar a biodiversidade; requalificação de espaços e recursos naturais; limpeza das linhas de água; promover e espaços de lazer sustentáveis; promover o ecoturismo.	2020 – Elaboração; 2027 – Implementação	CML – DIEM/DIMC/DIDEA	G	A cada 4 anos
Contribuir para uma gestão sustentada do litoral, nomeadamente vertendo para os instrumentos de gestão territorial municipais, as normas específicas que concretizam os regimes de salvaguarda da orla costeira plasmados no POC-OMG	Mover todos os esforços para que seja assegurada a salvaguarda do troço litoral de Leiria, apoiando e colaborando com as entidades competentes na promoção e implementação das medidas necessárias.	2016/2017 (após publicação do POC – OMG)	CCDR-C/CML - DIPOET	M	A cada 4 anos
Implementar estruturas de defesa, possivelmente submersas (para evitar aumentar de erosão costeira)	Desenvolver e promover a criação de estruturas de defesa capazes de criar atrito, diminuindo a velocidade de progressão das ondas e possivelmente o seu potencial erosivo, de modo a salvaguardar pessoas, fundamentalmente a população com dificuldades de mobilidade, bens e infraestruturas e diminuir a erosão costeira.	Até 2018	APA/CML	G	A cada 4 anos
Prever nos Planos Municipais de Emergência sistemas de monitorização, previsão, e identificação de respostas	Aumentar a capacidade de resposta às alterações climáticas; providenciar respostas que possam melhorar a segurança de pessoas e bens aos eventos climáticos.	2019	DIPCB	M	A cada 3 anos (validade dos PMEPC)
Elaborar e divulgar relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público	Proteger os recursos hídricos; reforçar a qualidade e quantidade de água compatível com o abastecimento público.	2018	CML/SMAS/	M	A cada ano
Assegurar a realização de um plano municipal de mobilidade sustentável	Prever formas de melhorar o ambiente urbano; criar corredores verdes articulados com outros meios de circulação urbana.	2026	CML	G	A cada 3 anos
Fomentar a utilização de fontes de energia renovável	Reforçar a utilização de fontes de energia renovável, em particular nos edifícios municipais; diminuir a dependência dos combustíveis fósseis; adaptar o espaço público e do edificado com introdução de novas técnicas que melhorem o conforto térmico; atribuir benefícios fiscais para edifícios com classe A ou A+ de modo a aumentar o número de edifícios com nível superior de desempenho energético.	2017-2025	DIEM/DPGU	M	A cada 4 anos
Elaborar Estudos Hidráulicos e Hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas	Identificar as zonas críticas de inundação; identificar os locais de estrangulamento de escoamento e melhorar as condições de escoamento; diagnosticar os pontos de estrangulamentos nestas áreas; promover obras de infraestruturação subterrânea adequadas às características dos locais críticos; reduzir a área de superfícies impermeáveis.	2019	CML-DIEM	P	A cada 4 anos
Promover a criação de um grupo de trabalho (com várias entidades, entre as quais a DRAP-C) sobre a temática das explorações pecuárias com vista ao desenvolvimento de regulamentação municipal específica.	Localizar todas as explorações pecuárias em ambiente SIG, com identificação dos edifícios existentes; estabelecer regras consoante o tamanho da exploração; valorização de lamas; tratamento de efluentes; fiscalização e coimas.	2017-2020	DPGU/DRAP C/SIG	M	A cada 2 anos

7. Implementação e Acompanhamento

Opções de adaptação [ID]	Objetivos	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Monitorização/ Revisão
Implementar o Sistema PAYT - Pay as you throw - Pagar pelo produzido	Criar incentivo para os cidadãos, por via financeira, para promover a separação na origem e aumentar as taxas de recolha seletiva; é um método mais justo que promove a redução da fração indiferenciada produzida por cada cidadão e o aumento da separação dos resíduos valorizáveis; os munícipes irão pagar os serviços de RSU de acordo com a quantidade de resíduos que produzirem, sob o lema "Quanto mais poluir, mais paga" (Portaria n.º 187/2007); identificação do produtor de resíduos com o fim de estabelecer uma cobrança direta.	2025	DIDEA	M	A cada 2 anos
Definir um modelo jurídico-económico para eventuais medidas de deslocalização da frente marítima	Promover a elaboração de uma análise custo-benefício das medidas a aplicar no litoral; encetar um programa de sensibilização das populações costeiras para as questões relacionadas com a erosão costeira.	2027	DIDEA/DIJA	M	A cada 2 anos
Política de reciclagem de fundos ambientais	IMI da frente marítima possa ser guardado num fundo que possa servir para custear a deslocalização da 1ª frente marítima para outro local.	2026	DIDEA/OUTROS	G	A cada 2 anos
Estabilização da Duna Primária	Reconstituição da Duna primária do Pedrógão de forma a minimizar os impactos da erosão costeira a que se assiste.	2018	DIDEA/APA	M	A cada ano
Promover junto do ICNF a elaboração do Cadastro Florestal Municipal	Criar/desenvolver Zonas de Intervenção florestal (ZIF); desenvolver esforços em conjunto com os organismos ligados à floresta.	2017- 2022	DIPCB/ICNF	G	A cada 2 anos
Elaboração de um estudo das espécies viáveis para o território municipal de Leiria	Estudo de espécies viáveis no território ao nível económico e ecológico; definir quais os níveis deste estudo: florestal, agrícola, arborização urbana, entre outros.	2020	DIPOET/DIMC	M	A cada 2 anos
Salinas da Junqueira: Dinamizar o espaço e promover a proteção das Turfeiras	As salinas possuem uma turfeira criada pelos monges cistercienses, há mais de meio milénio; é um ecossistema raro e precioso, uma antiga salina de interior e uma turfeira de baixa altitude, em clima de transição entre atlântico temperado e mediterrânico; promover a potenciação e valorização em termos paisagísticos, biofísicos, socioculturais, económicos e turísticos; vocacionar o espaço para observação de aves e outras atividades recreativas e educativas.	Até 2022	DIDEA/DIPOET	M	A cada 2 anos
Leiria, Capital Europeia da Cultura - Influenciar a sazonalidade	Aproveitar esta candidatura para poder sensibilizar para novas formas de turismo; apresentar novas rotas culturais que possam cativar outro tipo de procura.	2027	CML	G	A cada 2 anos

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 governação adaptativa mais eficiente, participada e duradoura.

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

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

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

- Representantes dos Grupos Municipais da Assembleia Municipal;
- Freguesias e Uniões de Freguesia;
- APA-ARH (Centro);
- Outras entidades da Administração regional (Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro – Delegação de Leiria, ICNF (Marinha Grande), Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, ENERDURA - Agência Regional de Energia da Alta Estremadura, CIMRL – Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria, Turismo do Centro - Delegação de Leiria, Fátima e Tomar, etc.);
- Proteção Civil (CDOS Leiria);
- GNR e PSP;
- Bombeiros;
- Agentes económicos (exploradores e destiladores de resina; produção de cal e cimento; turismo; centros hospitalares; etc.);
- Associações empresariais e socioprofissionais (Ordem dos Engenheiros - Delegação Distrital de Leiria; ACILIS- Associação Comercial e Industrial de Leiria, Batalha e Porto de Mós; NERLEI - Associação Empresarial da Região de Leiria; etc.);
- Organizações da sociedade civil;
- Agrupamentos de escolas;
- Personalidades locais de reconhecido mérito.

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

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

7. Implementação e Acompanhamento

- 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 Leiria, 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 percepção de que determinadas condições foram modificadas (ou estão prestes a ser) e que existe a necessidade de atuar de forma a regressar, manter ou alcançar o estado desejado (IPCC, 2007, IPCC, 2014a).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INE - Censos 2011. Instituto Nacional de Estatística, 2011. Disponível em: www.ine.pt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.