



ClimAdaPT.Local
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas

ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Barreiro





ClimAdaPT.Local
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas

ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

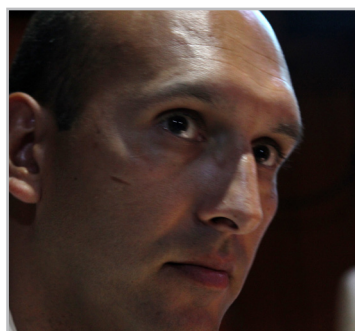


PREFÁCIO	6	5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO	41
1. INTRODUÇÃO	9	5.1 Identificação de opções de adaptação	42
1.1 Enquadramento do município do Barreiro	10	5.2 Avaliação de opções de adaptação	43
1.2 Visão Estratégica	12	5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções	44
1.3 Objetivos	12	5.2.2 Análise crítica da priorização das opções	44
1.4 Estrutura	13	5.3 Fatores condicionantes e potenciadores	46
2. METODOLOGIA	15	6. INTEGRAÇÃO NOS IGT DE ÂMBITO MUNICIPAL	51
2.1 Visão geral	16	6.1 Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo	52
2.2 Equipa técnica	16	6.2 Caracterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal	53
2.3 Desenvolvimento da estratégia	17	6.3 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal	55
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos	17	6.4 Aspectos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal	56
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais	17	7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO	59
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras	18	7.1 Conselho Local de Acompanhamento	60
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação	19	8. GLOSSÁRIO	63
2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação	19	9. ANEXOS	68
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever	20	10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	23		
3.1 Alterações climáticas globais	24		
3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas	24		
3.3 O caso do Barreiro	25		
3.4 Projeções climáticas (médias)	26		
3.4.1 Temperatura	26		
3.4.2 Precipitação	28		
3.4.3 Vento	28		
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos)	30		
3.5.1 Temperatura	30		
3.5.2 Precipitação	31		
3.5.3 Vento	31		
4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	33		
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas	34		
4.2 Capacidade de resposta atual	34		
4.3 Impactos e vulnerabilidades projetadas	36		
4.3.1 Impactos negativos	37		
4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial	37		
4.3.3 Impactos positivos e oportunidades	37		
4.4 Avaliação do risco climático	38		
4.5 Fatores não-climáticos	39		



Carlos Humberto de Carvalho

Presidente
Câmara Municipal do Barreiro



Rui Lopo

Vereador
Câmara Municipal do Barreiro

Tudo é composto de mudança, registos confirmam o aumento global das temperaturas do ar, da água dos oceanos, o derretimento da neve e gelo permanentes e a subida do nível do mar, estas são algumas das alterações antropogénicas sobre a terra com consequências estruturais na sua sustentabilidade, constituem uma enorme ameaça ambiental, social e económica.

Nos últimos 150 anos, a temperatura média mundial subiu quase 0,8°C, onze dos últimos doze anos (1995-2006) encontram-se entre os 12 anos mais quentes no registo instrumental da temperatura de superfície global (desde 1850). Tudo aponta para que 2016 deverá constar como o ano mais quente desde que existem registos oficiais. Confrontamo-nos hoje com um problema de capacidade de regeneração do próprio planeta Terra, análogo ao de limite de recursos naturais não renováveis com consequências que se preveem graves.

Entre as regiões europeias particularmente vulneráveis às alterações climáticas estão o sul da Europa e a bacia do Mediterrâneo, devido ao aumento das vagas de calor e da seca e as zonas costeiras, deltas e planícies aluviais, devido à subida do nível médio das águas do mar e ao aumento das chuvas intensas, inundações e tempestades.

Mesmo que as políticas e os esforços para reduzir as emissões sejam eficazes, algumas mudanças climáticas serão inevitáveis. Por esse motivo, devemos também desenvolver estratégias e ações de mitigação e adaptação aos impactos das alterações climáticas. São muitas as iniciativas de carácter político que procuram coordenar um esforço global e macrorregional tentando dar substância e tornar tangíveis, impactes futuros, de futuros maios ou menos longínquos e por vezes menos perceptíveis, com os quais muitos de nós temos muita dificuldade em entender na nossa escala pessoal, ou da nossa comunidade. Devemos agir localmente para atingir resultados globais, num paradigma em que hoje, temos mais cidadãos com acesso à informação, não querendo isso dizer que sejam mais ativos ou participativos, a capacidade para agir depende necessariamente das estratégias do real envolvimento das pessoas na reflexão e na decisão para depois podermos com elas atuar.

O projeto ClimAdaPT.Local tem como objetivo iniciar em Portugal um processo contínuo de elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) e a sua integração nas ferramentas de planeamento municipal. Pretende-se alcançar este objetivo pela capacitação do corpo técnico municipal, pela consciencialização dos atores locais e pelo desenvolvimento de ferramentas e produtos que facilitem a elaboração e implementação das EMAAC nos municípios participantes no projeto e, no futuro, nos demais municípios portugueses. Um dos objetivos específicos deste projeto é a elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) e o compromisso político e institucional para elaborar e implementar as Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas.

O Município do Barreiro tem pautado por ter uma presença ativa nesta consciencialização, mitigação e adaptação, patente sua adesão a vários programas iniciativas como o Pacto dos autarcas ou o Mayors Adapt, a potenciação do seu serviço de transportes próprios (que fazem com que o Barreiro atualmente seja uma referência na utilização do transporte público), na elaboração de uma rede ciclável, no planeamento e construção de infraestruturas de saneamento e energia, na educação e consciencialização ambiental nas escolas. Temos a noção que temos algum trabalho feito nesta matéria, mas também que muito mais ainda terá que ser feito.

Queremos, devemos e temos que estar preparados para esta nova realidade, de forma credibilizada e coerente, por oposição aos conduzidos nas matérias ambientais no passado, mesmo aqueles que inicialmente resultam em casos de sucesso, mas que posteriormente são descredibilizados por cederem a interesses económico-corporativos pela “nova” economia emergente associada aos serviços ambientais. Um futuro apoiado em ações gradualmente suportadas em orçamentos macrorregionais, nacionais e locais, para que possam também gradualmente ir correspondendo a reais necessidades, incentivando relações sinérgicas entre vários sectores, partilhando reflexões, visões e medidas, numa base de partilha e diálogo constantes. A ação local é a grande alavanca para se atingir os resultados globais, reforçando a aposta na educação ambiental, na consciencialização e na mudança de hábitos e rotinas, para que o futuro seja melhor.



1. INTRODUÇÃO



O município do Barreiro considera as alterações climáticas como um dos desafios mais importantes do século XXI. 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.

As projeções climáticas para o município do Barreiro apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no outono. É projetado, ainda, um aumento da frequência de ondas de calor e de eventos de precipitação intensa ou muito intensa.

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

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

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

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

Apesar desta EMAAC se centrar necessariamente em questões relacionadas com a adaptação, o município reconhece que é igualmente essencial a adoção de respostas de mitigação, ou seja, de ações que promovam a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Assim sendo o município promoverá, sempre que possível, a adoção de opções de adaptação que promovam igualmente a mitigação e que fomentem ‘o correto planeamento e desenvolvimento de uma sociedade e economia resiliente, competitiva e de baixo carbono’, tal como preconizado pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC 2020).

1.1 ENQUADRAMENTO DO MUNICÍPIO DO BARREIRO

O município do Barreiro localiza-se na Área Metropolitana de Lisboa - AML, (NUT II e NUT III) e no distrito de Setúbal. Conforme se pode verificar na (figura 1), o Barreiro tem uma localização geográfica determinante para a sua dinâmica socioeconómica, para além de integrar as NUTS consideradas das mais representativas no desenvolvimento socioeconómico nacional, a sua localização confere-lhe uma certa especificidade, pela sua proximidade a Lisboa, pela presença do rio Tejo, pelo jogo das acessibilidades existentes e ainda, evidentemente, pelo seu percurso histórico e socioeconómico.

Com uma área aproximada de 36,4 km², é atualmente composto por quatro freguesias, resultado da reorganização territorial em consequência da aplicação da lei n.º 22/2012, de 30 de maio, relativa à reorganização administrativa territorial autárquica. Neste sentido, procedeu-se à união do Barreiro e Lavradio, à união de Alto do Seixalinho, Verderena e Santo André e à união de Palhais e Coina. A freguesia de Santo António da Charneca foi a única que se manteve inalterada.

Figura 1

Enquadramento geográfico do município do Barreiro (Região de Lisboa/Área Metropolitana de Lisboa).



Figura 2

Fotografias aéreas do município do Barreiro.



Em termos **demográficos**, o município do Barreiro, até à década de 70 do século XX, registou um crescimento populacional significativo, tendo chegado a atingir os 88 052 habitantes em 1981. Porém, ao longo das últimas três décadas, tem-se verificado uma estagnação no número de habitantes. Entre 1991 e 2011, a tendência de crescimento inverteu-se e passou a registar-se uma dinâmica de perda populacional. Os dados do INE indicam que, durante o período intercensitário de 1991 a 2001, registou-se um decréscimo populacional na ordem dos 8%. Entre 2001 e 2011, observa-se uma estabilização (-0,3%), atualmente tem 78 764 habitantes e apresenta uma **densidade populacional** média de 2 164 hab/km².

A distribuição espacial da população residente apresenta acentuadas assimetrias espaciais, refletindo a evolução do povoamento e do crescimento urbano. As freguesias a norte do município registam uma forte concentração populacional, detendo mais de 2/3 da população residente.

A singularidade geográfica do Barreiro, definida pela sua situação peninsular e por uma extensa frente ribeirinha de aproximadamente 17 km, definidos pela presença dos rios Tejo e Coina, têm uma marca forte e indelével na identidade da paisagem concelhia e constituem um fator histórico estruturante do povoamento e do perfil de atividades económicas que aqui se têm desenvolvido (figura 2). A extensa mancha florestal no setor central poente do município, estruturada pela Mata Nacional da Machada, também constitui outra importante unidade biofísica e paisagística distintiva deste território.

A **atividade económica** do município localiza-se predominantemente a norte e abrange os setores do comércio e serviços, indústria e construção. Destaca-se o fenómeno crescente de terciarização da economia e do emprego, embora no Barreiro este sector registe também um declínio do número de empresas

e de estabelecimentos. Este facto é em parte justificado pela acentuada tendência de diminuição do número de empresas, estabelecimentos e pessoal ao serviço no sector secundário.

No que respeita ao sector secundário, este verifica um decréscimo considerável de mais de um terço do número de empresas e do pessoal ao serviço das mesmas entre 2004 e 2012, fenómeno mais acentuado no município do que na sub-região e região onde este se enquadra. Neste sector destacam-se: “Construção” e “Indústrias Transformadoras”.

A sua situação geográfica, a ligação fluvial a Lisboa e a ligação ferroviária ao sul do país, conferiram ao Barreiro vantagens locativas únicas, enquanto espaço de interface logístico. Estas condições foram essenciais para a sua afirmação como um dos principais polos da industrial nacional, acolhendo o empreendimento da Companhia União Fabril (CUF). Ao longo dos últimos 20 anos, as profundas transformações na rede de acessibilidades metropolitana e o sistemático adiamento da construção da travessia entre Chelas e o Barreiro, conduziram à perda de atratividade do setor norte do município, estruturado pela cidade do Barreiro e pela área industrial da Quimiparque.

Por outro lado a efetivação de algumas infraestruturas rodoviárias da Rede Nacional nos últimos 20 anos – v.g. IP1 (“Ponte Vasco da Gama” e A12) e IC32/CRIPS – traduziu-se em melhorias significativas no modelo de acessibilidades do município do Barreiro, com particular impacto no que diz respeito às ligações à Sub-região da Grande Lisboa (bem como às regiões Centro e Norte do País) e às ligações transversais na Sub-região da Península de Setúbal (PS).

O município do Barreiro possui uma boa oferta multimodal de serviços de transportes públicos de passageiros - integra os modos rodoviários, ferroviário e fluvial – e boas condições de intermodalidade, sendo de destacar o serviço público de ►

transporte rodoviário de passageiros, de âmbito municipal, assegurado pelos serviços municipalizados de Transportes Coletivos do Barreiro (TCB), o qual se caracteriza por uma cobertura territorial bastante ampla e níveis de procura e necessidades de mobilidade muito elevadas.

Segundo o modelo territorial do PROT-AML (Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa) o Barreiro insere-se em duas **unidades territoriais**, o Arco Ribeirinho Sul (norte) e a Planície Interior Sul.

Dada a sua localização geográfica, o município do Barreiro possui um **clima** temperado com características mediterrânicas. A análise climatológica do município reveste-se de uma importância fundamental no quadro de atuação do planeamento e ordenamento do território.

A variação dos parâmetros climáticos ao longo do ano, a influência da proximidade oceânica e estuarina em consonância com a natureza aplanada do terreno e a presença das Colinas de Lisboa a norte (formam uma barreira física natural aos ventos dominantes do octante noroeste, húmidos e frescos provenientes do atlântico) determinando a ocorrência

mínimo da temperatura média no mês de janeiro. As reduzidas amplitudes térmicas associadas à presença de uma marcada estação seca e quente traduzem o carácter mediterrânico do clima de Portugal Continental e que se encontra claramente retratado no território do Barreiro.

A distribuição anual da precipitação apresenta de forma marcada a época das chuvas, que decorre no semestre húmido, de outubro a março, concentrando mais de 75% da precipitação média anual, determinando a presença de um clima temperado húmido, de influência atlântica; no entanto, a concordância entre a estação seca e o estio traduzem de forma preponderante o carácter mediterrânico do território do Barreiro.

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 do Barreiro tem como visão estratégica:

Desenvolvimento de um município consciente e resiliente aos efeitos das alterações climáticas, incorporando na gestão municipal mecanismos de regulação e ação permanente, permitindo gerar uma consciência coletiva relativamente ao impacto das novas dinâmicas climáticas.

de um microclima local, que se define por temperaturas amenas ao longo do ano, pluviosidade moderada e uma humidade relativa do ar acentuada.

As especificidades evidenciadas pelo microclima local, assim como a variação de cada parâmetro climático ao longo do ano, sobretudo no que concerne à temperatura, precipitação e ventos, constituem aspetos a serem considerados no desenvolvimento dos instrumentos de ordenamento do território.

No contexto do planeamento urbano o conforto bioclimático constitui um aspeto de relevância fundamental, uma vez que nas cidades, verifica-se um fenómeno climático designado por “ilha de calor”, onde a temperatura do ar é elevada em vários graus, decorrente das atividades humanas e da alteração que a predominância de materiais inertes e o elevado teor de poeiras e poluição provocam no balanço térmico da atmosfera.

A variação da **temperatura** média no município traduz-se num comportamento regular ao longo de todo o ano, de baixas amplitudes térmicas. Evidenciando-se, no entanto, um pico de temperatura média máxima no mês de agosto, e um valor

1.3 OBJETIVOS

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município do Barreiro, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, encontra-se estruturada em 7 objetivos nucleares:

- **Aprofundar o conhecimento do município relativamente à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adicionais adversos sobre a segurança de pessoas e bens e a saúde humana;**

As consequências dos eventos climáticos extremos locais são os melhores exemplos do que pode ocorrer como resultado das alterações climáticas. As projeções do clima futuro permitem antecipar o agravamento e impacto das ameaças, como: danos e condicionamentos para as infraestruturas; condicionamento do tráfego/encerramento de vias; falhas de energia/queda de cabos elétricos; danos em edifícios e/ou conteúdo; danos na vegetação (queda de ramos/árvores); danos para as viaturas; danos para a saúde da população, em particular a jovem e idosa.

- **Aumento da consciencialização e sensibilização dos agentes sociais e económicos para o impacto das alterações climáticas;**

Aumentar a consciencialização sobre as alterações climáticas representa uma oportunidade para melhorar os processos de planeamento e gestão do território do município do Barreiro aumentando a capacidade de resposta das comunidades locais e dos espaços construídos.

- **Gerir de forma eficiente a responsabilidade de ter a cargo infraestruturas que apresentam algum grau de suscetibilidade e sensibilidade ao clima;**

O crescimento urbano provocou impermeabilização crescente dos solos em parte do território com consequente artificialização dos troços finais das linhas de água, provocando em situações de precipitação excessiva associada à influência das marés o aumento de pontos críticos de acumulação excessiva de água (cheias urbanas). A adaptação às alterações climáticas constitui uma oportunidade para um maior investimento na reestruturação das infraestruturas e um planeamento urbano mais consciente das necessidades de adaptação decorrentes dos eventos climáticos.

- **Explorar as oportunidades para requalificação da rede de infraestruturas e saneamento;**

Detetado o problema e inventariados os pontos críticos, surge a oportunidade de procurar financiamentos que permitam integrar na estratégia de adaptação, a reabilitação / requalificação da rede de saneamento como medida de adaptação.

- **Tornar o município reconhecido como pioneiro na adaptação;**

Aproveitar a oportunidade para gerar um conhecimento supramunicipal de prevenção, bem como, de ações adequadas perante a presença dos eventos climáticos tanto à escala global como local, criará mecanismos e ferramentas que permitem avançar com processos de adaptação no município do Barreiro. A sua divulgação através de mecanismos de comunicação e benchmarking, entre outros, permitirá o alargamento da área de influência do conhecimento relativo às alterações climáticas.

- **Capacitar o município para tomar decisões de longo prazo sobre ativos específicos de elevada vulnerabilidade (atual ou projetada) ao clima;**

A abordagem municipal deverá ser no sentido da criação de medidas que permitam a diminuição de vulnerabilidades, através da atenuação de impactos potenciais e aumento da capacidade adaptativa. Face a vulnerabilidades previstas, devem ser identificadas necessidades com vista à garantia da segurança da

população, à condição estrutural das infraestruturas e/ou processos de resposta aos impactos climáticos.

- **Aproveitar a oportunidade gerada por projetos, ferramentas e motivações para avançar com processos de adaptação.**

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 do Barreiro.

O capítulo 4 - **Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas** - descreve os principais impactos e as vulnerabilidades climáticas já observadas assim como as que são projetadas para o município do Barreiro, 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 e monitorização das opções de adaptação avaliadas.

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) do Barreiro 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 do Barreiro 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:

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

A metodologia ADAM é composta por seis passos interrelacionados (ver figura 3), 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 do Barreiro. Uma vez que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, este ciclo ADAM deverá ser repetido múltiplas vezes ao longo do tempo de forma a incorporar novos conhecimentos e a responder a novas necessidades.

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

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

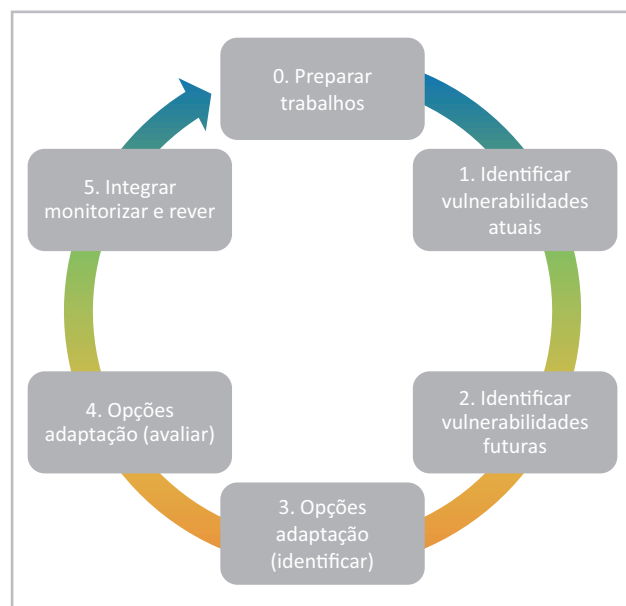
²) <http://climadapt-local.pt/>

³) <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

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

Figura 3

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



2.2 EQUIPA TÉCNICA

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

- Arquiteto João Marques
[Departamento de Gestão da Cidade / Divisão de Planeamento, Ambiente e Mobilidade],
- Arquiteta Inês Belchior
[Departamento de Gestão da Cidade / Divisão de Planeamento, Ambiente e Mobilidade],
- Engenheira Filomena Raposo
[Departamento de Gestão da Cidade / Gabinete de Descentralização].

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

Este passo consistiu em quatro tarefas sequenciais:

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

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

2.3.2 PASSO 1 - IDENTIFICAR VULNERABILIDADES ATUAIS

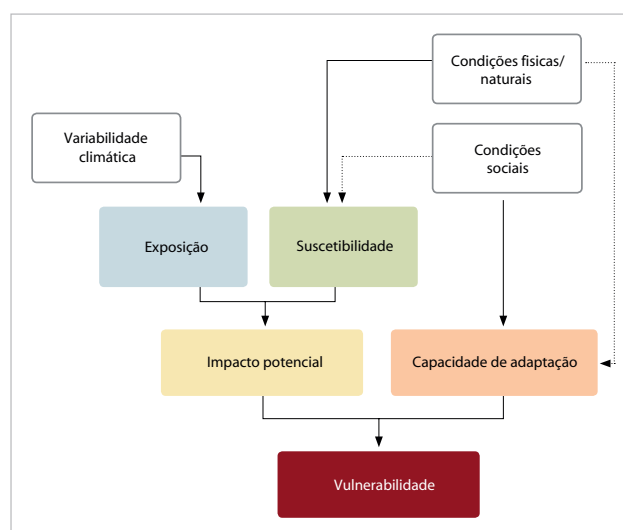
A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente (figura 4). A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades 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 4).

Figura 4

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 do Barreiro. Para este fim foi desenvolvido um Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) que permitiu, de forma sistemática, identificar fontes e reunir informação sobre os principais eventos meteorológicos a que o município esteve exposto entre 2000 a 2014 (15 anos).

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

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

2.3.3 PASSO 2 - IDENTIFICAR VULNERABILIDADES FUTURAS

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

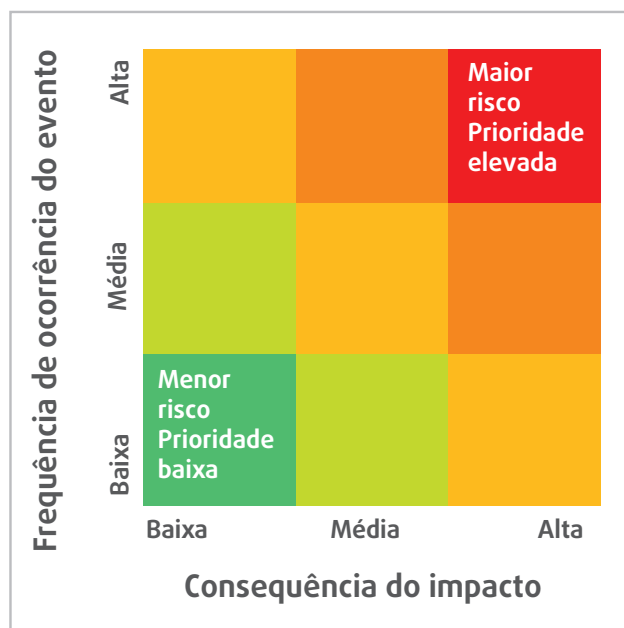
- Compreender melhor como o clima poderá mudar, através da utilização de projeções (cenários climáticos) até ao final do século;
- Identificar quais os principais impactos/riscos climáticos associados a essas projeções;
- Criar uma base de identificação de setores, atividades e grupos sociais especialmente vulneráveis a esses potenciais riscos;
- Avaliar a vulnerabilidade climática atual do parque edificado e a sua evolução futura em termos do conforto térmico dos seus ocupantes.

A informação sobre as projeções climáticas utilizadas para avaliar as vulnerabilidades e riscos futuros (modelos, cenários climáticos, escalas), assim como os respetivos resultados para o Barreiro, 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 5)

Figura 5

Matriz genérica aplicada na avaliação de risco.



evento como a magnitude das suas consequências foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 3 (alta).

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

Risco = Frequência da ocorrência x 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. Para os períodos de tempo futuros, a avaliação das consequências dos impactos pressupõe a não existência de modificações no território. Tanto a frequência de ocorrência (atual e futura) de um

cípio em termos do conforto térmico dos seus ocupantes, classificaram-se as diversas freguesias quanto à sua vulnerabilidade climática usando uma escala de 1 (pouco vulnerável) a 20 (muito vulnerável).

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

2.3.4 PASSO 3 - IDENTIFICAR OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

O passo 3 da metodologia ADAM teve dois objetivos:

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

De forma a identificar, caracterizar e descrever um conjunto o mais alargado possível de potenciais opções de adaptação para o Barreiro, foram analisados exemplos e experiências, nacionais e internacionais, através da consulta de fontes e referências da especialidade. De forma a ter em conta a multiplicidade e o carácter heterogéneo das diferentes opções de adaptação, estas foram descritas de acordo com o tipo de ações que promovem, nomeadamente:

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

vulnerabilidades e a sensibilização para a adaptação (e contra a má-adaptação). Requerem uma cuidadosa gestão dos sistemas humanos subjacentes e podem incluir, entre outros: instrumentos económicos (como mercados ambientais), investigação e desenvolvimento (por exemplo, no domínio das tecnologias), e a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas sociais (por exemplo, parcerias) apropriadas.

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

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

Frequentemente, muitas das ações que diminuem a vulnerabilidade reforçam igualmente a capacidade adaptativa, pelo que a distinção nem sempre é simples e deve ser enquadrada com prudência. As opções identificadas e selecionadas como potencialmente apropriadas para o Barreiro 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 lista-gem inicial de opções prioritárias, a implementar no âmbito da EMAAC do Barreiro.

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);
- 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 29 de outubro de 2015, na Biblioteca Municipal do Barreiro, um *workshop* com atores-chave locais previamente mapeados no passo 0 (figura 6), cujos objetivos foram:

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

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

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

2.3.6 PASSO 5 - INTEGRAR, MONITORIZAR E REVER

O passo 5 da metodologia teve como objetivos:

- Analisar as opções de adaptação avaliadas no passo 4 da metodologia ADAM, na perspectiva 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

Figura 6

Workshop com atores-chave locais realizado no dia 29 de outubro de 2015, na Biblioteca Municipal do Barreiro.



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 do Barreiro, 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 do Barreiro encontram-se no capítulo 6 e no anexo VIII.

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

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



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. Cenários recentes projetam um aumento entre 0,3°C a 0,7°C para o período 2016-2035 e de 0,3°C a 4,8°C para o período 2081-2100, relativamente a 1986-2005. Assim, e comparativamente a 1850-1900, é provável que a temperatura média global à superfície supere os 1,5°C ou até mesmo os 2°C, até ao fim do século XXI (2081-2100).

O relatório do IPCC refere também que é praticamente 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 são as ondas de calor, em relação às quais se espera um aumento da frequência e também da duração.

No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. As alterações na precipitação não serão uniformes. Por exemplo, em muitas das regiões secas das latitudes médias e subtropicais, é 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.

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 representa-

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).

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

ção foi de aproximadamente 11 km (0,11°). Foi selecionado um ponto da grelha dentro do município do Barreiro 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 do Barreiro, as projeções destas três variáveis foram analisadas, até ao final do século, para os seus valores médios anuais e anomalias (potenciais alterações), relativamente ao clima atual.

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

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

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

- 1976-2005 (clima atual);
- 2041-2070 (médio-prazo);

- 2071-2100 (longo-prazo).

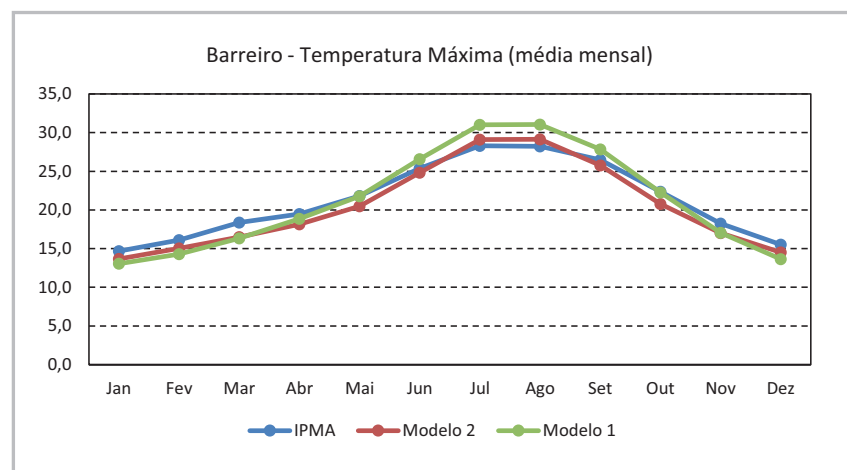
A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos relativamente ao período de referência (neste caso os dados simulados para 1976-2005).

Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio (viés) relativamente aos dados observados. No que se refere aos dados para o Barreiro, 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 7).

As projeções da precipitação foram corrigidas utilizando dados

Figura 7

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



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 DO BARREIRO

O município do Barreiro localiza-se na margem sul do estuário do rio Tejo, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csa (temperado com verão seco e quente) segundo a classificação de Köppen-Geiger⁶. ►

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

As principais alterações climáticas projetadas para o município do Barreiro são apresentadas de forma resumida na figura 8 e detalhadas nas secções seguintes. O conjunto global dos dados projetados para o município pode ser encontrado no anexo IV.

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 do Barreiro (tabela 1). Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,3 e 2,5°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,3 e 4,1°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).

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 9). No entanto, estas pro-

Figura 8

Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município do Barreiro até ao final do século.









Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do séc.XXI, e podendo variar entre 6% e 48%. Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -37% e +4%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 12% e 65% na primavera e entre 9% e 47% no outono. Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 29 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC,2013].
	 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 substancial das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 6°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. Dias de geada Diminuição acentuada do número de dias de geada.
	 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 <i>et al.</i> , 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 (<i>storm surge</i>) (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 <i>et al.</i> , 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

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	15,4	↗ 1,9	↗ 2,5	↗ 2,5	↗ 4,1
	2	14,7	↗ 1,3	↗ 1,3	↗ 1,7	↗ 3,2

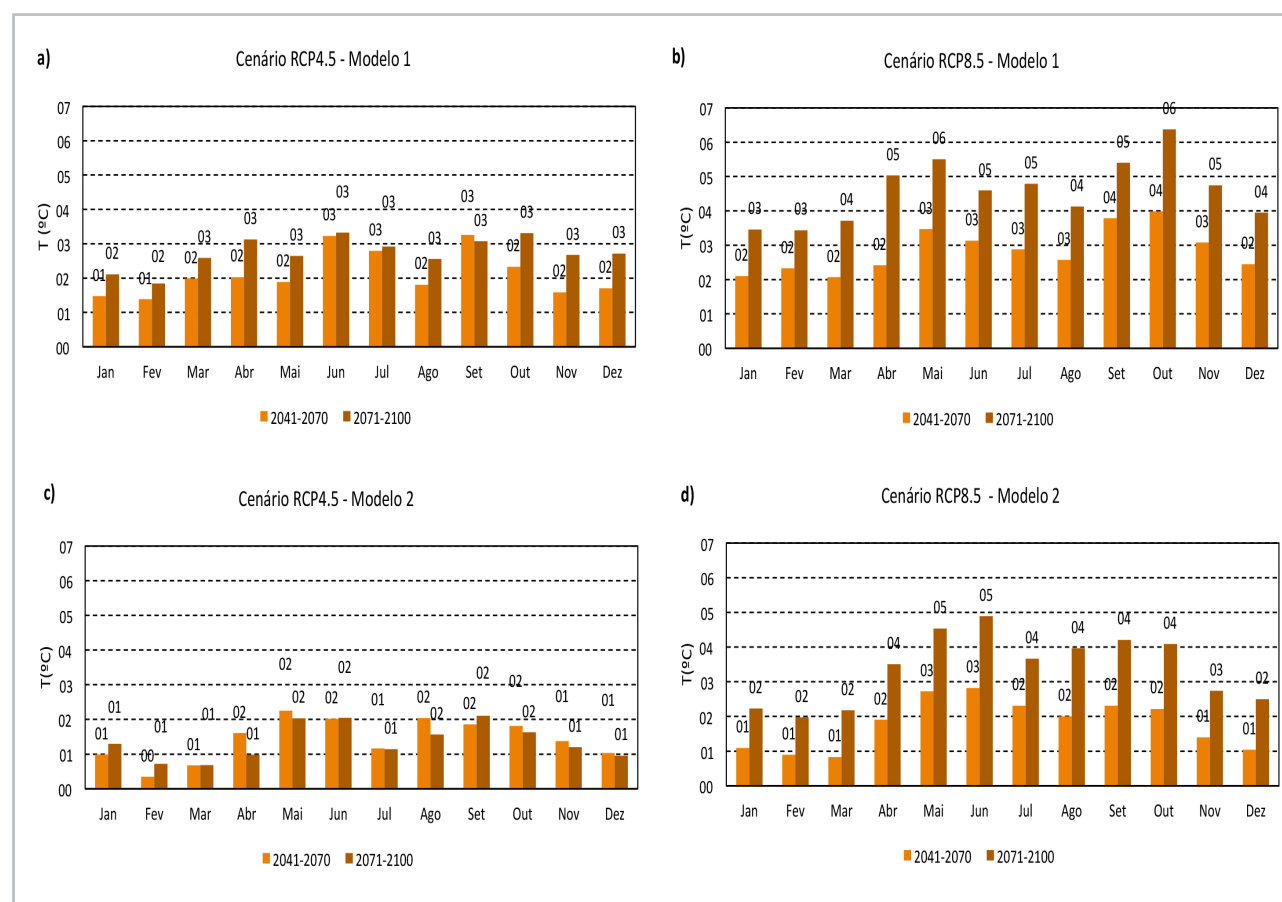
jeções apresentam diferentes amplitudes e variações sazonais, com o modelo 1 a projetar anomalias mais pronunciadas, para ambos os cenários.

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 1,8-4,0°C (meio do século) e 1,6-6,4°C (final do século). As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão (até 5°C) (ver anexo IV para todas as figuras). ►

Figura 9

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



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 do Barreiro, até ao final do século (tabela 2). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 6% a 48%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 606 mm no município.

As anomalias projetadas até ao final do século, relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (com variações entre 12% a 65%), verão (24% a 84%) e outono (9% a 47%) (figura 10). 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 37% e um aumento de 4%. Os dados referentes a estas médias sazonais encontram-se no anexo IV.

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 0,3 e 0,6 km/h até ao final do século (tabela 3). No entanto, esta tendência deve ser encarada com prudência, uma vez que existe uma grande incerteza relativa à modelação climática do vento, e porque não foi possível validar-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.

Relativamente às médias sazonais dos valores máximos (diários) da velocidade do vento projetam-se diminuições no outono e inverno (até 10%) e variações demasiado pequenas na primavera (aumento até 7%) e verão (variações de sinal contrário entre -2% e 1%), para se poder concluir uma tendência clara para esta variável. Os dados referentes aos valores sazonais podem ser encontrados no anexo IV. ►

Tabela 2

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	606	📉 -126	📉 -163	📉 -223	📉 -290
	2		📉 -66	📉 -36	📉 -71	📉 -96

Figura 10

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

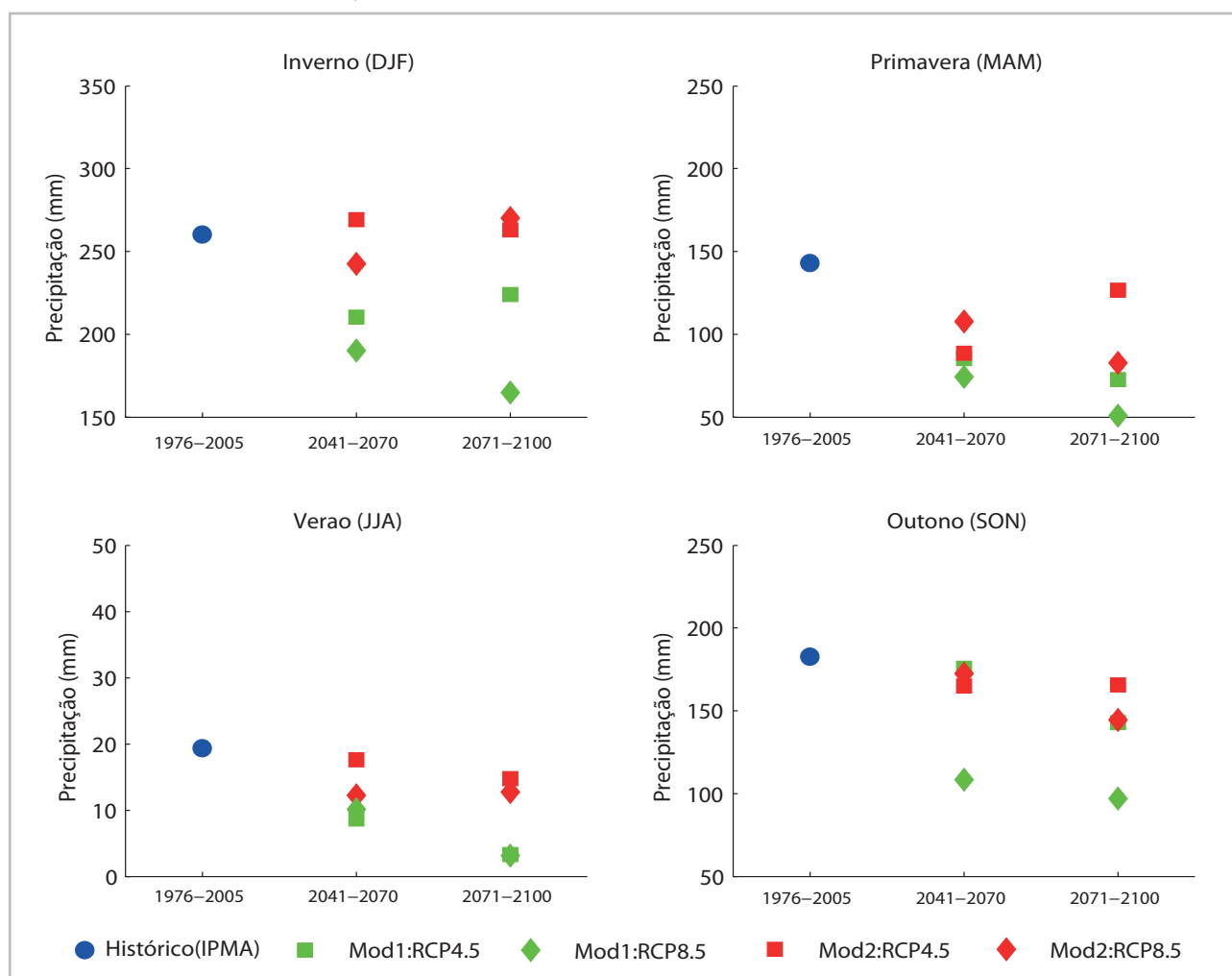


Tabela 3

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	1	20,4	→ -0,4	→ -0,3	→ -0,5	→ -0,6
	2	23,6	→ -0,4	→ -0,3	→ -0,2	→ -0,3

3.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

3.5.1 TEMPERATURA

Tal como para a temperatura média anual, ambos os modelos e cenários projetam, ao longo do século, um aumento dos valores extremos de temperatura, com exceção do número de dias de geada para os quais se projeta uma diminuição (tabela 4). Consoante o cenário escolhido, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 23 e 66 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 6 e 38 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 69 e 86) 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 5 e 53 noites) até ao final do século, e para uma diminuição no número médio de dias de geada que, até ao final do século, poderão diminuir até próximo de zero 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	111	↗ 31	↗ 42	↗ 41	↗ 66
	2	94	↗ 25	↗ 23	↗ 33	↗ 58
Nº médio de dias muito quentes por ano	1	15	↗ 17	↗ 19	↗ 16	↗ 38
	2	6	↗ 8	↗ 6	↗ 10	↗ 24
Nº total de ondas de calor	1	29	↗ 69	↗ 64	↗ 81	↗ 93
	2	31	↗ 70	↗ 52	↗ 86	↗ 105
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	1	7,5	↗ 1,1	↘ -0,5	↗ 1,7	↗ 2,5
	2	8,3	↘ -0,8	↘ -1,5	↗ -0,2	↗ 0,0
Nº médio de noites tropicais por ano	1	1,8	↗ 9,1	↗ 14,9	↗ 16,4	↗ 53,1
	2	0,7	↗ 3,7	↗ 4,9	↗ 2,9	↗ 21,4
Nº médio de dias de geada por ano	1	3,7	↘ -3,3	↘ -3,5	↘ -3,2	↘ -3,6
	2	4,2	↘ -2,1	↘ -2,4	↘ -3,2	↘ -4,2

3.5.2 PRECIPITAÇÃO

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

Em termos sazonais, é projetado um decréscimo no número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada na primavera e no outono (até 8 e 9 dias, respetivamente). Os dados referentes aos valores médios sazonais de precipitação encontram-se no anexo IV.

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 do Barreiro.

	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	86	↘ -13	↘ -15	↘ -20	↘ -29
	2	90	↘ -10	↘ -11	↘ -8	↘ -15

Em termos sazonais, é projetado um decréscimo no número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada na primavera e no outono (até 8 e 9 dias, respetivamente). 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 3 e 9 dias) (tabela 6). No entanto, e uma vez que existe uma significativa diferença entre os valores históricos modelados (para 1976-2005) pelos dois modelos, estes dados devem ser interpretados com algum cuidado já que tal diferença poderá indicar uma grande incerteza associada à modelação desta variável.

Tabela 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 do Barreiro.

	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	29,6	↘ -3,6	↘ -6,5	↘ -4,1	↘ -8,9
	2	75,2	↘ -4,7	➔ -2,8	➔ -2,9	↘ -6,0



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 do Barreiro. 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 do Barreiro, bem como a sua atual capacidade de resposta.

4.1 IMPACTOS E VULNERABILIDADES OBSERVADAS

Ao longo do passo 1 da metodologia ADAM descrita no capítulo 2 foram identificados os principais eventos relacionados com o clima e respetivos impactos com consequências já observados no município do Barreiro. 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 do Barreiro nos últimos 15 anos (2000-2014) foi realizado através de uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais, arquivo municipal, artigos científicos, imprensa local, artigos online de jornais nacionais e relatórios das Corporações de Bombeiros.

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

- Precipitação excessiva (cheias/inundações)
- Subida do nível médio da água do mar
- Vento forte e agitação marítima
- Trovoadas/ raios

A tabela 7 resume os principais impactos associados a eventos climáticos observados para o município do Barreiro (ver também figura 11). Uma descrição mais pormenorizada da ferramenta (PIC-L) utilizada para o levantamento das vulnerabilidades climáticas encontra-se no anexo III.

4.2 CAPACIDADE DE RESPOSTA ATUAL

Ao longo do período em análise (15 anos entre 2000 e 2014) e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o município do Barreiro 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:

Figura 11

Episódio de inundação registado no município do Barreiro.



- Agência Portuguesa do Ambiente (APA);
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR LVT);
- Associações de Proprietários;
- Administração do Porto de Lisboa (APL);
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF);
- Fuzileiros Navais do Barreiro;
- Bombeiros Voluntários do Sul e Sueste (BVSS);
- Bombeiros Voluntários do Corpo de Salvação Pública do Barreiro (BVB-CSP);
- Delegação de Saúde;
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA);
- Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC);
- Unidade de Saúde Pública Arnaldo Sampaio;
- Centros de Saúde;
- Polícia de Segurança Pública (PSP).

Tabela 7

Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município do Barreiro.

A. Precipitação excessiva (cheias/inundações)

- A.1 Condicionamentos de tráfego/ encerramento de vias
- A.2 Danos/condicionamentos para as infraestruturas
- A.3 Danos em edifícios e/ou conteúdo
- A.4 Danos para a produção agrícola
- A.5 Danos para a vegetação (queda de ramos/árvores)
- A.6 Danos para as viaturas

B. Subida do nível médio da água do mar

- B.1 Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias
- B.2 Danos/condicionamentos para as infraestruturas
- B.3 Danos em edifícios e/ou conteúdo
- B.4 Danos em espaços de lazer/mobiliário urbano
- B.5 Danos para a vegetação (destruição de vegetação rasteira)
- B.6 Danos para as viaturas

C. Vento forte e agitação marítima

- C.1 Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias
- C.2 Danos/condicionamentos para as infraestruturas
- C.3 Danos em edifícios e/ou conteúdo
- C.4 Danos para a vegetação (queda de ramos/árvores)
- C.5 Danos para as viaturas
- C.6 Falhas de energia/Queda de cabos elétricos

D. Trovoadas/raios

- D.1 Danos em edifícios e/ou conteúdo
- D.2 Interrupção do fornecimento de energia

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, identifica-se o Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) como principal interlocutor e acionador de meios e serviços em casos de eventos extremos, destaca-se o seu papel na divulgação do alerta e nas medidas de autoproteção, através dos vários meios de comunicação disponíveis. No entanto, existem outros serviços municipais que têm desempenhado um papel preponderante na resposta, destacando-se o Departamento de Gestão da Cidade (Divisão de Planeamento, Ambiente e Mobilidade, Divisão de Intervenção no Espaço Público e Equipamentos Municipais), o Departamento de Águas e Resíduos (Divisão de Águas e Saneamento, Divisão de Resíduos) e o Departamento de Desenvolvimento Sociocultural (Divisão de Intervenção Social e Educação).

Na análise efetuada, considera-se que a capacidade de resposta tem sido eficaz quanto ao imediato. Em relação ao longo-prazo e à aprendizagem efetuada com os eventos passados, refere-se a título de exemplo as questões inerentes aos seguintes episódios climáticos mais expressivos:

- **Precipitação excessiva e ventos fortes**, 19 de Janeiro de 2013, resultando queda de árvores - 61 exemplares; queda de estruturas, chapas e cabos de alta tensão; queda parcial de muro; destruição de telhados; danos em viaturas e obstrução de vias (figura 12);
- **Precipitação excessiva (cheias/inundações) conjugada com maré alta**, Outubro de 2009 e Setembro de 2014, originando problemas de trânsito e mobilidade.

A resposta e medidas adotadas aos eventos climáticos referidos têm permitido uma aprendizagem nos mecanismos de intervenção. Esta aprendizagem é extensível ao comportamento dos munícipes face à sua forma de lidar com os impactos decorrentes dos eventos, uma vez que, as consequências têm reflexo no quotidiano urbano da população em geral.

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

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

Figura 12

Estragos causados por ventos fortes registados no município do Barreiro.



- 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:

- Condicionamento / danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;
- Segurança de pessoas e bens;
- Intensificação dos danos para a saúde - conjugação com poluição atmosférica;
- Alterações na vegetação e biodiversidade.

Relativamente a impactos negativos indiretos identificados como relevantes para o município, realça-se o condicionamento do quotidiano urbano da população, fortemente afetado por estes episódios sobretudo no que respeita a problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços. As comunidades/ grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são os habitantes economicamente mais desfavorecidos e os grupos normalmente mais sensíveis (jovens e idosos), a população mais isolada, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes.

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 no Barreiro classificaram-se as diversas freguesias⁷ 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 do Barreiro passem de uma classe de vulnerabilidade atual entre 10 a 11 (para o Barreiro, Palhais e Coina no extremo inferior, com as restantes freguesias com 11) para uma vulnerabilidade futura máxima que poderá variar entre 11 e 12 (mantendo-se a posição relativa das diversas freguesias). Em termos de ondas de calor futuras estima-se que cerca de 17 011 residentes serão muito vulneráveis ao desconforto térmico nas habitações no verão. Estas são pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias do Barreiro com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em cenários de onda de calor.

As estimativas mais detalhadas encontram-se sumariadas na ficha de avaliação de vulnerabilidades climáticas do conforto térmico no anexo V.

4.3.3 IMPACTOS POSITIVOS E OPORTUNIDADES

Apesar destes impactos negativos, é possível identificar algumas oportunidades decorrentes das alterações climáticas, que devem ser consideradas, tendo em vista o desenvolvimento futuro do município.

Este contexto representa uma oportunidade para repensar a forma como se analisa e produz informação, para identificar e definir indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados que permita apostar na informação e sensibilização da população, especialmente no que concerne às seguintes questões:

- Estudos específicos de avaliação de impacto;
- Soluções urbanas enquadrando sistemas de contenção costeira;
- Soluções urbanas enquadrando sistemas de bacias de retenção em zonas interiores;
- Investimento na reestruturação das infraestruturas de saneamento;
- Planeamento urbano tendo em consideração predominância dos ventos (NO);
- Inventariação de áreas prioritárias e planeamento urbano para integração de arborização e/ou outras estratégias de mitigação contra as temperaturas elevadas e ondas de calor;
- Avaliar as potencialidades do território para o uso balnear e turístico.

Estas oportunidades deverão fazer parte das ações de resposta de adaptação promovidas pelo município, que no âmbito desta EMAAC são apresentadas no capítulo 5. ►

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

4.4 AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

De forma a avaliar e sistematizar a potencial evolução dos riscos climáticos para o município do Barreiro, assim como apoiar a priorização dos mesmos relativamente a potenciais necessidades de adaptação, foi elaborada uma análise baseada em matrizes de risco. A descrição metodológica desta análise encontra-se descrita no capítulo 2. Os resultados gerais desta análise de risco são sumariados na tabela 8.

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 (A) precipitação excessiva e a (B) subida do nível médio da água do mar. Existe ainda um outro risco que apesar de não merecer destaque no presente, poderá aumentar ao longo do século, e está associado ao aumento da temperatura, (E) temperaturas elevadas/ondas de calor.

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

A figura 13 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos no município, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. Assim, são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 3 (três), no presente ou em qualquer um dos intervalos de tempo futuro considerados.

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

Figura 13

Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município do Barreiro [nota: a designação dos eventos/ impactos corresponde à apresentada nas tabelas 7 e 8].

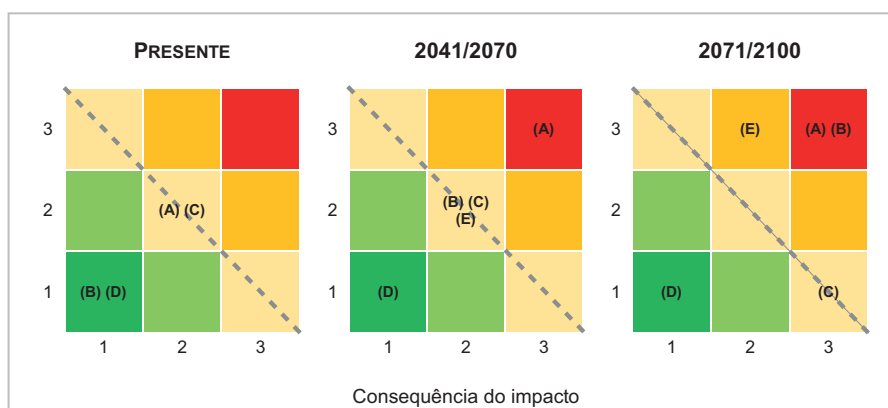


Tabela 8

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

Ref.	Evento	Nível do Risco		
		Presente	Médio Prazo 2041/2070	Longo Prazo 2071/2100
A.	Precipitação excessiva (cheias / inundações)	4	9	9
B.	Subida do nível médio da água do mar	1	4	9
C.	Vento forte	4	4	3
D.	Trovoadas / raios	1	1	1
E.	Temperaturas elevadas / ondas de calor ⁸	-	4	6

NÍVEL DE RISCO



A - Precipitação excessiva associada a cheias e inundações;

B - Subida do nível médio da água do mar;

E - Temperaturas elevadas e ondas de calor.

Para além dos eventos referidos anteriormente existe um outro evento climático para o qual já se projeta algum grau de risco e, tratando-se de projeções reconhece-se a necessidade de ampliar também o seu conhecimento:

C - Vento forte.

Partindo do conhecimento gerado, o município do Barreiro pretende ter um papel ativo na resposta às vulnerabilidades identificadas, de forma a colmatar danos e adotar opções/medidas que permitam minorar impactos e promover a melhoria contínua das condições de vida da população. Esta nova realidade climática poderá ser enfrentada e minimizada, através da adoção de ações que promovam a planificação da adaptação a nível local, tema abordado no capítulo seguinte.

4.5 FATORES NÃO-CLIMÁTICOS

No presente contexto é igualmente relevante considerar os fatores não climáticos. A sua evolução e interação com os fatores climáticos referidos significam maiores ou menores impactos e vulnerabilidades face às alterações climáticas no município do Barreiro. Os fatores não climáticos estão relacionados com:

- **Fatores sociais e demográficos** (e.g. resistência à mudança, maior número de pessoas em determinados meses do ano, práticas inadequadas na utilização de diferentes tipos de resíduos, população mais ou menos instruída, despovoamento do interior, etc.);

- **Fatores económicos** (e.g. diferente poder económico da população, conjuntura económica nacional, regional e/ou local, etc.);

- **Fatores de ocupação territorial** (e.g. distribuição assimétrica de serviços, como os de saúde ou saneamento, pressão sobre o litoral, presença de atividades industriais perigosas, etc.);

- **Fatores tecnológicos** (e.g. atualização e/ou existência de meios disponíveis para fazer frente a eventos extremos);
- **Fatores políticos** (e.g. tipo de ação política relacionada com a temática - vontade ou resistência face à mudança de comportamentos, tipo de envolvimento/articulação entre serviços e entre distintas entidades locais);

- **Outros** (e.g. tipo de práticas agrícolas utilizadas, etc.).

Em particular, um importante risco não climático identificado no município do Barreiro e que tem interesse ser aqui descrito, é o estado geral da rede de infraestruturas de **saneamento e abastecimento de água**. O facto de grande parte do território ainda estar infraestruturado com rede unitária de saneamento (não separando as águas residuais das pluviais) em conjugação com o risco climático de precipitação excessiva e associado à maré alta, evidência em alguns pontos críticos, o subdimensionamento e obsolescência da rede. O estado obsoleto das infraestruturas potencia o aparecimento de ruturas, que associadas ao substrato arenoso dominante no território municipal, origina o abatimento pontual de algumas secções de vias rodoviárias (figura 14).

Figura 14

Abatimento em vias de acesso rodoviário situadas no município do Barreiro.





5. IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO



Nos capítulos anteriores foram apresentados os resultados da análise dos principais impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos já observados no município do Barreiro, 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 3 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 do Barreiro 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 do Barreiro. 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 do Barreiro 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 (pouco relevante para o município)
 - > Biodiversidade
 - > Energia e Indústria
 - > Ordenamento do Território e Cidades
 - > Recursos Hídricos
 - > Saúde Humana
 - > Segurança de Pessoas e Bens
 - > Zona Estuarina
- 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 20 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, encontra-se no anexo VII.

Tabela 9

Caracterização geral das opções de adaptação identificadas para o município do Barreiro.

ID	Opções de adaptação	Tipo			Âmbito		Setores-chave							
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	ZE
1	Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC			✓	✓					✓				
2	Monitorização e análise do aquífero Tejo-Sado, incorporando os possíveis impactos que advêm das alterações climáticas (cenários de escassez e/ou contaminação do aquífero - único produtor de água potável da região)			✓	✓						✓			
3	Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral			✓	✓								✓	
4	Sistemas de bacias de retenção de água, nas zonas interiores (áreas rurais/habituação dispersa)		✓			✓				✓	✓			
5	Sistemas de controlo de águas pluviais em meio urbano	✓				✓				✓	✓			
6	Sistemas de proteção costeira como prevenção ao progressivo aumento do nível médio das águas, condizentes com os riscos projetados	✓				✓				✓	✓			✓
7	Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro)			✓	✓					✓	✓			✓
8	Prevenção de cheias na Bacia da Ribeira de Coima			✓	✓					✓	✓			
9	Infraestruturas Verdes "corredores verdes"		✓			✓		✓		✓				
10	Arborização urbana		✓			✓		✓		✓				
11	Intervenção/Gestão Sustentável da Floresta (Mata Nacional da Machada)		✓		✓		✓	✓						
12	Planeamento urbano considerando a exposição solar e a predominância dos ventos	✓	✓		✓					✓		✓		
13	Renovação gradual de edifícios públicos como forma de demonstração de boas práticas de intervenção	✓				✓			✓	✓				
14	Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios públicos e privados			✓	✓				✓	✓		✓		
15	Plano de contingência específico para as ondas de calor			✓	✓				✓			✓		
16	Criação de espaços urbanos específicos que permitam reduzir o impacto das ondas de calor	✓	✓			✓				✓		✓		
17	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar			✓		✓			✓			✓		
18	Plano de Desinfestação contra as pragas			✓	✓							✓		
19	Combate ao aparecimento de espécies (insetos) e aumento dos seus ciclos de vida provocados pelas ondas de calor			✓	✓			✓				✓		
20	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os impactos provocados pelos eventos climáticos			✓	✓					✓			✓	

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

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 do Barreiro. Para tal foram envolvidos e recolhi-

dos os contributos de múltiplos setores e técnicos da Câmara Municipal do Barreiro 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 (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 nas tabelas 10.1 e 10.2. As opções encontram-se ordenadas com base no valor total obtido na avaliação multicritério. Os valores apresentados refletem a ponderação das avaliações individuais levadas a cabo por 12 técnicos de diferentes setores da Câmara Municipal do Barreiro. Estas opções de adaptação foram ainda apresentadas e discutidas com os agentes-chave locais num workshop específico (ver anexo VI) tendo os contributos aí apresentados sido utilizados para rever e enriquecer as opções bem como para analisar a sua urgência, expressão e implementação territorial.

Com o intuito de melhor concretizar esta avaliação, considerou-se pertinente o desdobramento da lista de opções de adaptação em duas tabelas, de acordo com o seu âmbito, i.e. as que permitem:

- Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades - tabela 10.1;
- Melhorar a capacidade adaptativa - tabela 10.2.

A ordenação final das opções de adaptação apresentada nas tabelas seguintes surge na média ponderada de todas as classificações atribuídas pelos diferentes intervenientes.

5.2.2 ANÁLISE CRÍTICA DA PRIORIZAÇÃO DAS OPÇÕES

O processo de identificação das opções de adaptação para o município do Barreiro, 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 (7) - “Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro)” com um valor de 4,33, sendo que foi igualmente bem classificada em termos gerais de priorização.

O resultado de priorização desta medida segundo o critério em questão é elucidativo da necessidade de consolidar uma estratégia que enquadre medidas de mitigação e adaptação à subida do nível médio da água do mar, identificando os impactos, face aos cenários previstos, bem como de propostas locais, dotando a frente ribeirinha, mais suscetível com soluções de contenção ao aumento progressivo do nível médio das águas.

Já em termos de eficiência, a maior pontuação foi atribuída a duas opções, (1) - “Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC” e (17) - “Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar”, ambas com 3,83.

Este resultado revela, por um lado, a necessidade de criar indicadores que permitam avaliar de forma eficiente as medidas adotadas, gerando uma visão de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no planeamento municipal, desenvolver uma abordagem transversal e partilhada por todos, que permita visitar e avaliar as escolhas feitas em 2016 no âmbito da estratégia municipal de adaptação.

Por outro lado, o mesmo valor atribuído à segunda medida revela a necessidade de existir uma estratégia/plano de longo prazo que enquadre a mitigação e adaptação às ondas de calor e elevada radiação solar, assim como o desenvolvimento de uma abordagem municipal para prevenção do impacto desse evento climático. Realça-se igualmente a necessidade de promover comportamentos de autoproteção, nos grupos etários mais vulneráveis (jovens e idosos).

Quanto aos critérios de equidade, flexibilidade, legitimidade e sinergias, o destaque vai para a opção (3) - “Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral”, com os respetivos valores (4,83), (5,00), (4,83) e (4,50).

Esta opção pretende responder à necessidade de uma visão de longo prazo que enquadre a temática da adaptação às alterações climáticas no quotidiano do município, aproveitando a oportuni-

IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

dade para gerar um conhecimento de prevenção na comunidade escolar e população em geral, bem como, a forma adequada de lidar com a presença do evento climático, criando mecanismos e ferramentas que permitam igualmente promover comportamentos de autoproteção na população.

Por fim, no critério urgência realça-se a importância das opções (3) - “Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral” e (7) - “Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro)”, que obtiveram igualmente 4,17.

Na avaliação deste critério destacamos ainda duas outras opções, que merecem futura reflexão quanto ao seu carácter de urgência:

- uma que permite diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades - tabela 10.1 (9) - “Infraestruturas verdes – corredores verdes”, com pontuação de 3,50;

- e outra que permite melhorar a capacidade adaptativa - tabela 10.2 (12) - “Planeamento urbano considerando a exposição solar e a predominância dos ventos”, com pontuação de 3,83. ►

Tabela 10.1

Listagem ordenada de opções de adaptação “que permitem diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades” no município do Barreiro.

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1	9	Infraestruturas Verdes "corredores verdes"	4,00	3,33	3,83	4,17	4,17	3,50	4,17	3,88
2	10	Arborização urbana	4,17	3,50	4,00	3,83	3,83	3,50	3,83	3,81
3	16	Criação de espaços urbanos específicos que permitam reduzir o impacto das ondas de calor	3,67	3,00	4,00	4,17	3,83	3,17	3,67	3,64
4	13	Renovação gradual de edifícios públicos como forma de demonstração de boas práticas de intervenção	4,00	3,17	3,17	3,67	4,33	3,50	3,17	3,57
5	6	Sistemas de proteção costeira como prevenção ao progressivo aumento do nível médio das águas, condizentes com os riscos projetados	3,83	3,33	3,33	3,33	4,00	3,50	3,33	3,52
6	5	Sistemas de controlo de águas pluviais em meio urbano	4,17	3,33	3,17	2,33	4,17	3,50	2,83	3,36
7	4	Sistemas de bacias de retenção de água, nas zonas interiores (áreas rurais/habituação dispersa)	3,67	3,00	3,33	2,83	3,83	2,67	3,17	3,21

Tabela 10.2

Listagem ordenada de opções de adaptação “que permitem melhorar a capacidade adaptativa” do município do Barreiro.

1	3	Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral	3,67	3,33	4,83	5,00	4,83	4,17	4,50	4,33
2	1	Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC	4,17	3,83	4,50	4,50	4,50	3,67	4,33	4,21
3	7	Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro)	4,33	3,33	4,33	4,00	4,50	4,17	3,83	4,07
4	17	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	4,17	3,83	4,33	4,17	4,33	3,67	4,00	4,07
5	12	Planeamento urbano considerando a exposição solar e a predominância dos ventos	4,17	3,33	4,00	4,00	4,17	3,83	4,50	4,00
6	11	Intervenção/ Gestão Sustentável da Floresta (Mata Nacional da Machada)	4,17	3,50	4,00	4,33	4,50	3,67	3,67	3,98
7	14	Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios públicos e privados	3,83	3,67	3,83	4,50	4,17	3,67	3,83	3,93
8	15	Plano de contingência específico para as ondas de calor	3,83	3,50	4,17	4,17	4,17	3,50	3,83	3,88
9	8	Prevenção de cheias na Bacia da Ribeira de Coia	4,00	3,33	4,00	3,67	4,17	3,67	3,50	3,76
10	18	Plano de Desinfestação contra as pragas	3,50	3,50	4,17	3,83	4,17	3,83	3,00	3,71
11	2	Monitorização e análise do aquífero Tejo-Sado, incorporando os possíveis impactos que advêm das alterações climáticas (cenários de escassez e/ou contaminação do aquífero - único produtor de água potável da região)	3,83	3,50	4,00	3,17	4,00	3,33	3,67	3,64
12	20	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os impactos provocados pelos eventos climáticos	3,33	3,50	3,83	3,50	4,17	3,17	3,67	3,60
13	19	Combate ao aparecimento de espécies (insetos) e aumento dos seus ciclos de vida provocados pelas ondas de calor	3,50	3,17	4,17	3,83	4,00	3,67	2,83	3,60

Da análise dos resultados da avaliação multicritério permite-se concluir que a classificação geral das opções resultou numa hierarquização que reúne efetivamente as que se entendem por mais prioritárias. Contudo, considera-se que algumas das opções com posicionamento hierárquico inferior nesta análise, pelo seu carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo, merecem igualmente uma análise detalhada com vista à sua implementação, nomeadamente:

- as opções que permitem diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades - tabela 10.1 (5) - “Sistemas de controlo de águas pluviais em meio urbano” e (4) – “Sistemas de bacias de retenção de água, nas zonas interiores (áreas rurais/habituação dispersa);
- e as opções que permitem melhorar a capacidade adaptativa - tabela 10.2 (20) - “Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os impactos provocados pelos eventos climáticos” e (19) - “Combate ao aparecimento de espécies (insetos) e aumento dos seus ciclos de vida provocados pelas ondas de calor”.

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 figura 15 e anexo VI).

Como resultado deste trabalho foram identificados, para cada opção de adaptação, um conjunto potencial de fatores condicionantes e potenciadores que deverão ser considerados na sua implementação futura, permitindo complementar a análise de barreiras à implementação das opções promovida pelo município. Os principais resultados desta análise encontram-se na tabela 11.1 e 11.2. ►

Figura 15

Apresentação e discussão de opções de adaptação no workshop local de envolvimento de atores-chave.



Tabela 11.1

Principais fatores condicionantes e potenciadores/oportunidades da implementação das opções de adaptação avaliadas para o município do Barreiro.

ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores/oportunidades
1	Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC	<ul style="list-style-type: none"> Informação disponível e capacidade de recolha da mesma Resistência à mudança de comportamentos Articulação Institucional 	<ul style="list-style-type: none"> Maximizar visibilidade das opções de adaptação através dos media locais Melhor monitorização/diagnóstico Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades
2	Monitorização e análise do aquífero Tejo-Sado, incorporando os possíveis impactos que advêm das alterações climáticas (cenários de escassez e/ou contaminação do aquífero - único produtor de água potável da região)	<ul style="list-style-type: none"> Informação disponível e capacidade de recolha da mesma Custos elevados Riscos de salinização e de poluição industrial Desinteresse dos atores-chave (ex.: indústrias) face à agenda das alterações climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização/diagnóstico, em articulação com a APA Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades
3	Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral	<ul style="list-style-type: none"> Desinteresse dos atores-chave face à agenda das alterações climáticas Desarticulação entre agendas política e técnica Resistência à mudança de comportamentos Incerteza associada aos impactos das alterações climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas Maximizar visibilidade das opções de adaptação através dos media locais Promoção da corresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC Identificar e reforçar boas práticas em adaptação às alterações climáticas Potencial mobilizador das alterações climáticas junto das escolas, professores e sociedade civil Sensibilização pela prática/exemplo
4	Sistemas de bacias de retenção de água, nas zonas interiores (áreas rurais/habitação dispersa)	<ul style="list-style-type: none"> Infraestrutura inexistente 	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos financeiros disponíveis
5	Sistemas de controlo de águas pluviais em meio urbano	<ul style="list-style-type: none"> Recursos financeiros e o seu modelo de gestão Consequências económicas e sociais do impacto das cheias Inadequação dos sistemas de alerta Obsolescência das infraestruturas Custos elevados Informação disponível e capacidade de recolha da mesma Resistência das comunidades afetadas Consequências económicas e sociais da realocização/recuo 	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos financeiros disponíveis Oportunidade para melhoria das infraestruturas de saneamento e de armazenamento de água Possibilidade de reutilização da água das chuvas
6	Sistemas de proteção costeira como prevenção ao progressivo aumento do nível médio das águas, condizentes com os riscos projetados	<ul style="list-style-type: none"> Recursos financeiros e o seu modelo de gestão Consequências económicas e sociais do impacto das cheias Inadequação dos sistemas de alerta Obsolescência das infraestruturas Custos elevados Informação disponível e capacidade de recolha da mesma Resistência das comunidades afetadas Consequências económicas e sociais da realocização/recuo 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização/diagnóstico Oportunidade para melhoria das infraestruturas e equipamentos costeiros
7	Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro)	<ul style="list-style-type: none"> Custos elevados Informação disponível e capacidade de recolha da mesma 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização/diagnóstico Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades
8	Prevenção de cheias na Bacia da Ribeira de Coina	<ul style="list-style-type: none"> Informação disponível e capacidade de recolha da mesma Subdimensionamento da rede de infraestruturas 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização/diagnóstico Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades
9	Infraestruturas Verdes "corredores verdes"	<ul style="list-style-type: none"> Custos elevados Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral 	<ul style="list-style-type: none"> O aumento de espaços verdes previstos potencia a quantidade de espaços permeáveis, a capacidade de retenção de água e a melhoria do ambiente urbano
10	Arborização urbana	<ul style="list-style-type: none"> Custos elevados Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral Necessidade de atenção em relação às espécies a plantar (ex.: evitar alérgenos como os plátanos), devido ao risco acrescido de doenças respiratórias 	<ul style="list-style-type: none"> O aumento de espaços verdes previstos potencia a quantidade de espaços permeáveis, a capacidade de retenção de água e a melhoria do ambiente urbano
11	Intervenção/ Gestão Sustentável da Floresta (Mata Nacional da Machada)	<ul style="list-style-type: none"> Articulação com Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização/diagnóstico Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Mata é considerada o "Pulmão da Cidade" Articulação com as Universidades
12	Planeamento urbano considerando a exposição solar e a predominância dos ventos	<ul style="list-style-type: none"> Articulação com o tecido urbano consolidado Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades

Tabela 11.2

Principais fatores condicionantes e potenciadores/oportunidades da implementação das opções de adaptação avaliadas para o município do Barreiro.

ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores/oportunidades
13	Renovação gradual de edifícios públicos como forma de demonstração de boas práticas de intervenção	<ul style="list-style-type: none"> Custos elevados 	<ul style="list-style-type: none"> Exemplo mobilizador das boas práticas da autarquia desenvolvidas nos seus equipamentos e edifícios
14	Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios públicos e privados	<ul style="list-style-type: none"> Falta de sensibilização/desconhecimento desta temática 	<ul style="list-style-type: none"> Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades
15	Plano de contingência específico para as ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> Incerteza associada aos impactos das alterações climáticas Grau de literacia tecnológica da população 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do plano de contingência para as ondas de calor desenvolvido pelo Ministério da Saúde Já existe um Sistema de alertas de ondas de calor - o exemplo desta plataforma e sua articulação deve ser replicado
16	Criação de espaços urbanos específicos que permitam reduzir o impacto das ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> Incerteza associada aos impactos das alterações climáticas Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral Condicionalismos financeiros e culturais 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do plano de contingência para as ondas de calor desenvolvido pelo Ministério da Saúde Planos municipais de contingência (frio/calor) O aumento de espaços verdes previstos potencia a quantidade de espaços permeáveis, a capacidade de retenção de água e a melhoria do ambiente urbano
17	Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	<ul style="list-style-type: none"> Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral Enfoque em objetivos e ações de curto prazo Articulação com a Delegação de Saúde, IPMA, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do plano de contingência para as ondas de calor desenvolvido pelo Ministério da Saúde Já existe um Sistema de alertas de ondas de calor - o exemplo desta plataforma e sua articulação deve ser replicado
18	Plano de Desinfestação contra as pragas	<ul style="list-style-type: none"> Escassez de recursos humanos e/ou técnicos Recursos financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização/diagnóstico Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com a Universidade
19	Combate ao aparecimento de espécies (insetos) e aumento dos seus ciclos de vida provocados pelas ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> Escassez de recursos humanos e/ou técnicos Recursos financeiros Informação disponível e dificuldade em identificar as novas espécies 	<ul style="list-style-type: none"> Melhor monitorização de novos vetores com riscos para a saúde pública (ex.: mosquitos) Existência de conhecimento relevante – Universidades, Instituições e Bases de Dados Públicas Articulação com as Universidades, a Unidade de Saúde Pública Arnaldo Sampaio e Centros de Saúde
20	Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os impactos provocados pelos eventos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Articulação Institucional Burocracia/Regulamentação/Fiscalização Limite da capacidade de intervenção autónoma da autarquia Ordenamento do território Custos elevados 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial mobilizador das alterações climáticas junto da sociedade civil Promoção da corresponsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC Envolvimento das Juntas de Freguesia e Agência de Energia Articulação com municípios vizinhos Liderança da CM no reforço de parcerias locais e redes sociais já existente Custos da não-adaptação

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

- Dificuldades de cooperação entre instituições públicas enquanto fatores de constrangimento para a implementação da presente EMAAC;
- Dificuldades de comunicação/colaboração entre município e indústrias;
- Insuficiência de estudos e de bases de dados atualizadas e integradas de monitorização e apoio à decisão (aquíferos; subida do nível do mar, etc.);
- Dificuldades ao nível da mobilidade urbana e dos transportes públicos.

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

- Predisposição manifestada pelos atores-chave do município do Barreiro para acompanhar um processo que consideram ser uma grande mais-valia. Sublinhe-se que, no inquérito realizado no workshop de envolvimento de stakeholders (outubro de 2015), 90% dos inquiridos responderam que estão interessados ou muito interessados em acompanhar regularmente a implementação da EMAAC do Barreiro;
- Identificação quer de potenciais parcerias, envolvendo diferentes entidades públicas e privadas no sentido de aumentar os níveis de corresponsabilização que a Estratégia implica, quer de instituições de proximidade, nas quais os atores-chave se revêm (como a GNR,

Juntas de Freguesia, Escolas, Paróquias). Existe, assim, a possibilidade de se constituírem redes que, se devidamente coordenadas e exploradas, poderão aumentar exponencialmente a capacidade de implementação da EMAAC pela Câmara Municipal do Barreiro. Neste sentido, é importante sublinhar a relevância assumida pela força do exemplo, sobretudo por parte de quem implementa a Estratégia, mas também por outros agentes, como as escolas, as indústrias; os municípios vizinhos; e outras entidades, como o Arco Ribeirinho Sul, a AMARSUL, a S. Energia, o Instituto Hidrográfico, a Segurança Social, a Santa Casa da Misericórdia, ou empresas na área dos transportes públicos.

- Conjunto de oportunidades, a nível comunitário, que constituem fontes de apoio financeiro à aplicação da presente EMAAC (programas operacionais do Portugal 2020). Acrescem medidas de fiscalidade verde já existentes à escala nacional, que podem ser incorporados pela autarquia no contexto da EMAAC;
- Articulação privilegiada com as Universidades e outros centros de investigação locais e regionais, contribuindo para o reforço e a melhoria da construção de bases de dados que possibilitem uma agilização da agregação de conhecimento, bem como da sua transmissão (informação e sensibilização), fatores essenciais para o sucesso dos processos de adaptação às alterações climáticas.

No contexto do workshop local de envolvimento de atores-chave, surgiram ainda outras propostas relativas ao município e ao seu desenvolvimento sustentável, designadamente:

- Atração da população mediante investimentos económicos na melhoria do parque habitacional e novas infraestruturas;
- Potenciação de uma indústria ambientalmente mais sustentável e importância de investir também em ações de mitigação;
- Valorização da frente ribeirinha, através do aproveitamento balnear e do reforço do seu potencial turístico e de lazer;
- Incentivos à mobilidade sustentável (incluindo pedonalidade, ciclovias, mas também reforço dos transportes públicos);
- Incentivos à auto-geração de energia;
- Melhor aproveitamento (e diversificação) dos meios de sensibilização e comunicação com as populações – quer através dos boletins municipais, dos painéis informativos nos autocarros; das visitas escolares; ou das instituições de proximidade (como as Juntas de Freguesia); quer através da utilização de novas tecnologias.



6. INTEGRAÇÃO NOS IGT DE ÂMBITO MUNICIPAL



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

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

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

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

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

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

6.2 CARATERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL DE ÂMBITO MUNICIPAL

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

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

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

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

No passo 5 da metodologia ADAM, foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal no Barreiro. Os resultados assinalam que, em 2016, o município está abrangido por sete planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- O Plano Diretor Municipal (em revisão);
- O Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Áreas Envolventes (em alteração - fase de desenvolvimento);
- Cinco Planos de Pormenor (três em vigor e dois em elaboração). ►

INTEGRAÇÃO DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

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

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

• **Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT);**

• **Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNA);**

• **Plano Rodoviário Nacional (PNR);**

• **Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML);**

Tabela 12

Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2016.

Designação	Situação	Última atualização	Área de incidência	Referências
Plano Diretor Municipal do Barreiro	Em revisão	4/5/1994 (em vigor)	Município do Barreiro	Corresponde à 1ª geração do PDM
Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Áreas Envolventes	Em revisão	25/08/2010	Território da Quimiparque e envolvente (zona norte do município)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)
Plano de Pormenor da Quinta da Lomba	Em vigor	18/08/1989	Quinta Lomba (União de Freguesias do Alto do Seixalinho, Santo André e Verderena)	-
Plano de Pormenor dos Casquilhos	Em vigor	20/07/1998	Casquilhos (União de Freguesias do Alto do Seixalinho, Santo André e Verderena)	-
Plano de Pormenor da Quinta dos Arcos / Quinta das Canas	Em vigor	30/05/1995	Quinta dos Arcos / Quinta das Canas (União de Freguesias do Alto do Seixalinho, Santo André e Verderena)	A entrada em vigor de Plano de Pormenor da Quinta das Canas revoga este PP, por sobreposição territorial.
Plano de Pormenor da Quinta da Migalha	Em elaboração	09/06/2004	Quinta da Migalha / Quinta das Canas (Freguesia de Santo António da Charneca)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)
Plano de Pormenor da Quinta das Canas	Em elaboração	03/01/2007	Quinta das Canas (União de Freguesias do Alto do Seixalinho, Santo André e Verderena)	Em elaboração (fase de desenvolvimento)

- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (PROFAML);
- Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 5 (RH5) - PGBH do Tejo.

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

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

Tabela 13.1

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

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração
1	Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC	Plano Diretor Municipal	Prever no Relatório como opção estratégica no âmbito das alterações climáticas Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente Prever meios de financiamento Estabelecer periodicidade de concretização
5	Sistemas de controlo de águas pluviais em meio urbano	Plano de Urbanização para o território da Quimiparque e áreas envolventes - PUTQAE	Prever no Relatório como opção estratégica no âmbito das alterações climáticas Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
6	Sistemas de proteção costeira como prevenção ao progressivo aumento do nível médio das águas, condizentes com os riscos projetados	Plano Diretor Municipal Plano de Urbanização para o território da Quimiparque e áreas envolventes - PUTQAE	Prever no Relatório como opção estratégica no âmbito das alterações climáticas Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente Prever no Relatório como opção estratégica no âmbito das alterações climáticas Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente
9	Infraestruturas Verdes "corredores verdes"	Plano Diretor Municipal Plano de Urbanização para o território da Quimiparque e áreas envolventes - PUTQAE Plano de Pormenor da Quinta da Migalha Plano de Pormenor da Quinta das Canas	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 Identificar no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos Planta da Estrutura Ecológica Municipal Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município Prever investimento no Plano de Financiamento Definir no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Transpor as orientações do plano diretor municipal; reclassificar o solo na Planta de Zonamento Prever no Relatório como opção estratégica Prever no Relatório como opção estratégica Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório como opção estratégica Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos Prever investimento no Plano de Financiamento

A tabela 13.1 e 13.2 apresentam, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através dos planos territoriais de âmbito municipal em vigor no município do Barreiro, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas, identificando-se os elementos dos planos que deverão ser alterados para a sua concretização. ►

Tabela 13.2

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

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração
10	Arborização urbana	Plano Diretor Municipal	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
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
			Prever investimento no Plano de Financiamento
		Plano de Pormenor da Quinta da Migalha	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
			Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos
			Prever investimento no Plano de Financiamento
		Plano de Pormenor da Quinta das Canas	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
			Prever concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos
			Prever investimento no Plano de Financiamento
12	Planeamento urbano considerando a exposição solar e a predominância dos ventos	Plano Diretor Municipal	Definir no regulamento parâmetros urbanísticos de referência
			Prever no Relatório como opção estratégica no âmbito das alterações climáticas
		Plano de Pormenor da Quinta da Migalha	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
		Plano de Pormenor da Quinta das Canas	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
16	Criação de espaços urbanos específicos que permitam reduzir o impacto das ondas de calor	Plano Diretor Municipal	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 no âmbito das alterações climáticas
		Plano de Pormenor da Quinta da Migalha	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município
		Plano de Pormenor da Quinta das Canas	Prever no Relatório como opção estratégica
			Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do município

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

Observações: Apenas são incluídas as opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de planos territoriais de âmbito municipal, que no caso do Barreiro foram 7 das 20 opções avaliadas.

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.

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 eminente-

mente 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: ►

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.

Instrumento s de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PDM	Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir-se na planta de ordenamento, no regulamento e demais elementos constituintes do PDM as opções de adaptação da estratégia municipal, considerando que o PDM se encontra em processo de revisão
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Criar uma metodologia para a monitorização que permita periodicamente rever e avaliar as opções tomadas anteriormente Cumprir com as medidas/orientações definidas Avaliar detalhadamente os impactes associados aos eventos extremos Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas sectoriais regionais e nacionais Integrar nos planos anuais de atividade e orçamento as opções a promover pelo município Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas
PU	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir-se, na planta de zonamento, no regulamento e demais elementos constituintes do PU, as opções de adaptação da estratégia municipal, considerando que o PU se encontra em processo de elaboração
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Transpor para o plano anual de atividade e orçamento as opções a promover pelo município Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas Cumprir com as medidas/orientações definidas Avaliar detalhadamente os impactes associados aos eventos extremos Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas sectoriais regionais e nacionais
PP	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> Integrar, na fase de elaboração dos planos, no regulamento, na planta de implantação e demais elementos constituintes do plano, as opções propostas
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Transpor para o plano anual de atividade e orçamento as opções a promover pelo município Criar indicadores de execução/aplicação das opções propostas Cumprir com as medidas/orientações definidas Avaliar detalhadamente os impactes associados aos eventos extremos Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas sectoriais regionais e nacionais

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

- 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 perspectivam nos processos de elaboração/alteração/revisão, gestão e monitorização/avaliação dos PMOT resultantes da transposição das opções de adaptação às alterações climáticas? E que medidas podem ser tomadas para os prevenir ou mitigar?
- Relativamente às opções de adaptação que não são associáveis a qualquer instrumento de gestão territorial, existem medidas que possam ser tomadas no âmbito dos processos de gestão e monitorização/avaliação dos PMOT que possam contribuir para a sua concretização?

No que respeita às perspetivas temporais de transposição das opções de adaptação, considera-se que, uma vez que os planos territoriais de âmbito municipal encontram-se em diferentes fases do procedimento (elaboração, revisão e outros ainda em vigor), a transposição das opções de adaptação para os mesmos é variável. Não obstante, estima-se que seja o PDM a incorporar primeiramente as medidas de adaptação às alterações climáticas, por ser o instrumento que se encontra em processo de revisão e, também, pelo seu nível hierárquico, permitindo, posteriormente, a transposição para os outros de nível inferior.

Perspetiva-se que o único plano de urbanização identificado, PUTQAE - Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Áreas Envolventes, no âmbito das alterações previstas, incorpore as medidas de adaptação consentâneas com a sua localização e abrangência territorial.

Os planos de pormenor “Quinta da Lomba”, “Casquilhos”, “Quinta dos Arcos/Quinta das Canas” não permitirão a incorporação de medidas de adaptação, considerando o seu nível de execução à data.

Por inerência do seu objeto, da sua extensão territorial e pela abrangência que permite dos diversos setores e sistemas, o PDM deve ser encarado como o instrumento de gestão territorial prioritário, uma vez que, estabelece a estratégia 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, bem como as orientações/estratégia para os outros instrumentos de gestão territorial de nível inferior e de menor amplitude territorial.

No respeitante às interações relevantes com outros instrumentos de gestão territorial, consideram-se existir claras interações determinantes face à relação entre os programas de âmbito nacional, regional e municipal (conjugação dos art.ºs 26 e 27.º do RJIGT), sendo que as orientações estratégicas devem preferencialmente ser determinadas de “cima para baixo”. Refira-se que as opções de adaptação referentes ao uso eficiente da água extravasam a tutela municipal, tendo a APA (e os seus instrumentos) um papel fundamental.

Neste contexto, considerando o enquadramento territorial e os fatores de exposição a que o município do Barreiro se encontra sujeito, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo evidencia-se como o instrumento de gestão territorial de nível regional de referência. Pela sua abrangência (bacia hidrográfica do Tejo), assume um papel estratégico na aglutinação de políticas nacionais e estratégicas relacionadas com a água e muito especificamente com as alterações climáticas e sua adaptação, designadamente a problemática da subida do nível médio da água do mar (maior fragilidade perspectivada para o município), enquadrando a pertinência deste projeto.

Existindo a intenção executiva de integração nos instrumentos de gestão territorial da EMAAC, não se perspectivam obstáculos ou dificuldades assinaláveis.

Relativamente a medidas relacionadas com a implementação e acompanhamento dos IGT que possam contribuir para a concretização de outras opções de adaptação, estas afiguram-se possíveis, mas carecem de uma reflexão mais aprofundada no decurso da implementação da EMAAC. Contudo, essa resposta mais expedita pode ser concretizada através de estudos específicos para áreas identificadas no PDM como prioritárias e, assim, encontrar formas de financiamento para concretização de determinadas medidas, dando como exemplo: Estudo Urbanístico das Quintas da Penalva - Santo António da Charneca (Estudo Prévio do sistema de drenagem pluvial - Bacias de Retenção). Por outro lado, refira-se que a avaliação ambiental estratégica que antecipa nestes domínios problemas em determinados territórios, articula valências ambientais diversas, promove e sustenta opções e decisões, evidencia riscos e oportunidades, ou seja, estabelece “janelas” de preocupação e avaliando-as de forma antecipada interfere em termos de planeamento e de ordenamento do território para as minimizar e/ou potenciar.



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 dos 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 do Barreiro.

As ações listadas na tabela 15 correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas incluindo de forma sumária a seguinte informação sobre a sua potencial implementação:

- **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 para a criação de um “Conselho Local de Adaptação às Alterações Climáticas”, como entidade impulsionadora dos necessários processos de implementação, acompanhamento e monitorização das ações de adaptação levadas a cabo no âmbito da EMAAC.

7.1 CONSELHO LOCAL DE ACOMPANHAMENTO

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

O CLAC será uma instância de coordenação e consulta, que procurará promover, a nível municipal, a coordenação da política de adaptação às alterações climáticas (AC), articulando a intervenção no âmbito dos seus respetivos sistemas e dos seus agentes públicos e privados.

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 acompanhamento no âmbito da adaptação às AC, bem como em particular, no processo de implementação da EMAAC. A criação do CLAC compete à Câmara Municipal, que deverá presidi-lo.

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

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

- Município do Barreiro;
- Juntas de Freguesia;
- CCDR-LVT;
- APA-ARH;
- Outras entidades da Administração regional;
- Proteção Civil (regional/local);
- GNR;
- PSP;
- Bombeiros;
- Autoridades portuárias;
- Agentes económicos (indústria, transportes, etc.);
- Associações empresariais e socioprofissionais;
- Organizações da sociedade civil;
- Universidades;
- 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 CLAC assuma os seguintes objetivos:

- Maximizar a exequibilidade e eficiência do processo, através da promoção do diálogo, criação de sinergias colaborativas e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;

- Identificar lacunas de informação e conhecimento;
- Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
- Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

Este conselho deverá reunir com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pelo município do Barreiro, 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.

Tabela 15

Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o município do Barreiro.

ID- Opções de adaptação	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
1 - Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC	Até 2020	CMB - DPAM, GEP, SMPC, DSU, DAS, DISE, S.energia	M	Revisão a cada 5 anos
3 - Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral	Em curso (já incluída no Guia de Oferta Educativa 2016/2017)	CMB - DPAM, CEA, DISE	P	Revisão anual
4 - Sistemas de bacias de retenção de água, nas zonas interiores (áreas rurais/habituação dispersa)	Alguns projetos concluídos - em revisão (aguarda financiamento para implementação)	CMB - GEP, DPAM	G	n/a
7 - Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro)	Estudo - Até 2020 Obras - a definir de acordo com o estudo	CMB - GEP, DPAM	G	Após estudo - Revisão a cada 5 anos
8 - Prevenção de chelas na Bacia da Ribeira de Coína	Operação de manutenção das margens da Ribeira em Coína - Concretização continuada / Novo Estudo para Prevenção de chelas na Bacia da Ribeira de Coína - Até 2020	CMB - DAS, GEP, Outros municípios interessados (ainda não envolvidos)	G	Revisão periódica - periodicidade a definir no estudo
9 - Infraestruturas Verdes "corredores verdes"	Em Curso Concretização continuada	CMB - DPAM, DGRU, DIEPEM, GEP	G	Revisão a cada 5 anos
10 - Arborização urbana	Em Curso Concretização continuada	CMB - DGRU, DIEPEM, GEP, DAS	M	n/a
14 - Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios públicos e privados	Em Curso Concretização continuada	CMB - DPAM, S.energia	P	Revisão periódica
15 - Plano de contingência específico para as ondas de calor	Até 2030	CMB - SMPC, DAS, Delegação de Saúde, Bombeiros	M	Revisão a cada 5 anos
17 - Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar	Existente	CMB - SMPC, Delegação de Saúde, Bombeiros	P	Revisão anual

Abreviaturas: DPAM - Divisão de Planeamento, Ambiente e Mobilidade; DGRU - Divisão de Gestão e Regeneração Urbana; DIEPEM - Divisão de Intervenção no Espaço Público e Equipamentos Municipais; DAS - Divisão de Águas e Saneamento; DSU - Divisão de Serviços Urbanos; CEA - Centro de Educação Ambiental; GEP - Gabinete de Estudos e Projetos; DISE - Divisão de Intervenção Social e Educação; SMPC - Serviço Municipal de Proteção Civil; S.energia - Agência Regional de Energia para os municípios do Barreiro, Moita e Montijo.



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 autônoma (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 planejada - 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).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Forçamento radiativo - balanço (positivo ou negativo) do fluxo de energia radiativa (irradiância) na tropopausa, devido a uma modificação numa variável interna ou externa ao sistema climático, tal como a variação da concentração de dióxido de carbono na troposfera ou da radiação solar. Mede-se em W/m² (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 planejar 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, socio-demográficas ou socioeconómicas (e.g., idosos, jovens, domésticas, minorias étnicas, grupos profissionais...).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Modelo climático - representação numérica (com diferentes níveis de complexidade) do sistema climático da terra baseada nas propriedades, interações e respostas das suas componentes físicas, químicas e biológicas, tendo em conta todas ou algumas das suas propriedades conhecidas. O sistema climático pode ser representado por modelos com diferentes níveis de complexidade para qualquer uma dessas componentes ou para a sua combinação, podendo diferir em vários aspetos como o número de dimensões espaciais, a extensão de processos físicos, químicos ou biológicos que são explicitamente representados ou o nível de parametrizações empíricas envolvidas. Os modelos disponíveis atualmente com maior fiabilidade para representarem o sistema climático são os modelos gerais/globais de circulação atmosfera-oceano (Atmosphere-Ocean 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 mantém a sua capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação (IPCC, 2014a).

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

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

opções deste tipo terão sempre um custo, por menor que seja.

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

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

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

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

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

I. Equipas técnicas da Câmara Municipal do Barreiro e do projeto ClimAdaPT.Local

II. Mapeamento dos atores-chave

III. Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L)

IV. Principais alterações climáticas projetadas para o município do Barreiro

V. Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial

VI. Principais resultados do envolvimento de atores-chave

VII. Caracterização das opções de adaptação identificadas para o município do Barreiro

VIII. Integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal

Agência Portuguesa do Ambiente. **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 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.

Jevrejeva, S.; Moore, J.C.; Grinsted, A. - **Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios**. Glob. Planet. Chang. Vol. 80-81. (2012). p. 14-20.

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

Ramos, Catarina - **Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações**. e-LP Engineering and Technology Journal, Vol. 4. (2013). p. 11-16.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

