

ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

MUNICÍPIO

Porto.

Dezembro de 2016



ClimAdaPT.Local
Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE



Fundo português de Carbono

ÍNDICE

Índice	3
1. Introdução	5
1.1 Enquadramento do município do Porto.....	6
1.2 Visão Estratégica.....	9
1.3 Objetivos	10
1.4. Estrutura.....	10
2. Metodologia	13
2.1 Visão Geral.....	13
2.2 Equipa Técnica.....	14
2.3. Desenvolvimento da Estratégia.....	16
2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos.....	16
2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais.....	16
2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras.....	17
2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação	19
2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação	20
2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever	21
3. Alterações Climáticas	23
3.1 Alterações Climáticas Globais.....	23
3.2 Pressupostos, Metodologias e Incertezas.....	24
3.3 O caso do Porto.....	26
3.4 Projeções Climáticas (médias).....	27
3.4.1 Temperatura.....	27
3.4.2 Precipitação.....	29
3.4.3 Vento.....	30
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos)	30
3.5.1 Temperatura	30
3.5.2 Precipitação	31
3.5.3 Vento	32

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas	33
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas	33
4.2 Capacidade de resposta atual.....	34
4.3 Impactos e vulnerabilidades projetadas	36
4.3.1 Impactos negativos	36
4.3.2 Vulnerabilidade e conforto térmico do parque residencial	38
4.3.3 Impactos positivos e oportunidades.....	39
4.4 Avaliação do risco climático	41
5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação	43
5.1 Identificação de opções de adaptação	43
5.2 Avaliação de Opções de Adaptação.....	50
5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções	50
5.2.2 Análise Crítica da Priorização das Opções	57
5.3 Fatores Condicionantes e Potenciadores	60
5.3.1 Perspetivas de implementação da EMAAC	73
5.4 Incorporação do Processo de Participação Pública e Estabilização do Figurino das Opções	75
6. Orientações para a Integração das Opções de Adaptação nos IGT	83
6.1. Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo.....	83
6.2. Caraterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal no Porto	85
6.3 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal do Porto	86
7. Implementação e Acompanhamento	97
7.1 Conselho Local de Acompanhamento.....	104
8. Glossário	107
9. Referências Bibliográficas.....	115
10. Anexos	117

1. INTRODUÇÃO

O município do Porto 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 Porto apontam, entre outras alterações, para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no verão e no outono, intensificando a ocorrência de verões mais quentes e secos. É projetado, ainda, um aumento da frequência de ondas de calor e de eventos de precipitação intensa ou muito intensa. Apesar das incertezas relacionadas com os efeitos locais, a projeção de uma continuada subida do nível médio do mar poderá criar novos desafios nas zonas costeiras do município.

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

Esta EMAAC foca-se na identificação de opções e ações de adaptação planeada que visem promover a minimização dos efeitos das alterações climáticas. A partir da identificação e priorização das atuais vulnerabilidades e riscos climáticos e da sua projeção até ao final do século, o município do Porto 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 continuará a ser revista e atualizada, com base na evolução do conhecimento científico e das práticas de adaptação às alterações climáticas. Sendo esta a primeira estratégia do género no município pretende-se que seja um ponto de partida para o contínuo desenvolvimento de políticas territoriais coerentes, baseadas nas necessidades dos diferentes grupos populacionais e setores económicos e que permita um real reforço da resiliência climática do município e de quem nele habita ou visita.

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

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

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

No contexto específico da mitigação, o município do Porto assinou a **"Carta de Aalborg"** (2006) e o **"Pacto dos Autarcas" ao nível da Energia sustentável** (2009), que implicou objetivamente o compromisso da Cidade do Porto e dos seus atores-chave **reduzir em 45% as suas emissões de CO₂ (dióxido de carbono) entre 2004 e 2020**. O último balanço de emissões aponta para que o Porto tenha já ultrapassado *metade da meta auto proposta*. Os cerca de 24% de redução conseguidos até 2013 revelavam que cerca de 16% decorriam da "descarbonização" do consumo de eletricidade à boleia de políticas nacionais; 8% correspondiam a ações locais (sendo a mais relevante e decisiva de todas a implementação do METRO do Porto). Seguiam-se algumas medidas com menor expressão, mas igualmente importantes, como o projeto "Porto Gravítico" (que conseguiu redução de consumos na ordem dos 95% com reduzido investimento), a renovação da frota da STCP e da iluminação pública.²

Tem sido evidente o esforço de redução de combustíveis fósseis através de uma aposta clara na mobilidade elétrica, que se traduziu até ao momento na disponibilização de 37 pontos de cargas a veículos elétricos e num processo de renovação da frota municipal para viaturas elétricas, que atingem já cerca de 15% da frota de ligeiros, com perspetiva de alargamento até 70% a partir de 2017.

O município aderiu em 2014 à plataforma CDP (*Carbon Disclosure Project*) que é parceira do C40 (grupo das 40 cidades mundiais líderes no combate às alterações climáticas) e que proporciona às empresas e cidades o maior sistema de informação global para medir, divulgar e gerir os seus impactos e estratégias ambientais.

1.1 ENQUADRAMENTO DO MUNICÍPIO DO PORTO

O município do Porto localiza-se no litoral Norte de Portugal continental, na margem direita do estuário do rio Douro. Com pouco mais de 41 km², o Porto possui 237.591 habitantes sendo a segunda maior aglomeração urbana do país³. O município é composto administrativamente por 7 freguesias: Bonfim, Campanhã, Paranhos, Ramalde, União de Freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde, União de Freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau, e Vitória e União de Freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos (Figura 1).

² Fonte: Agência de Energia do Porto

³ INE, Censos 2011.

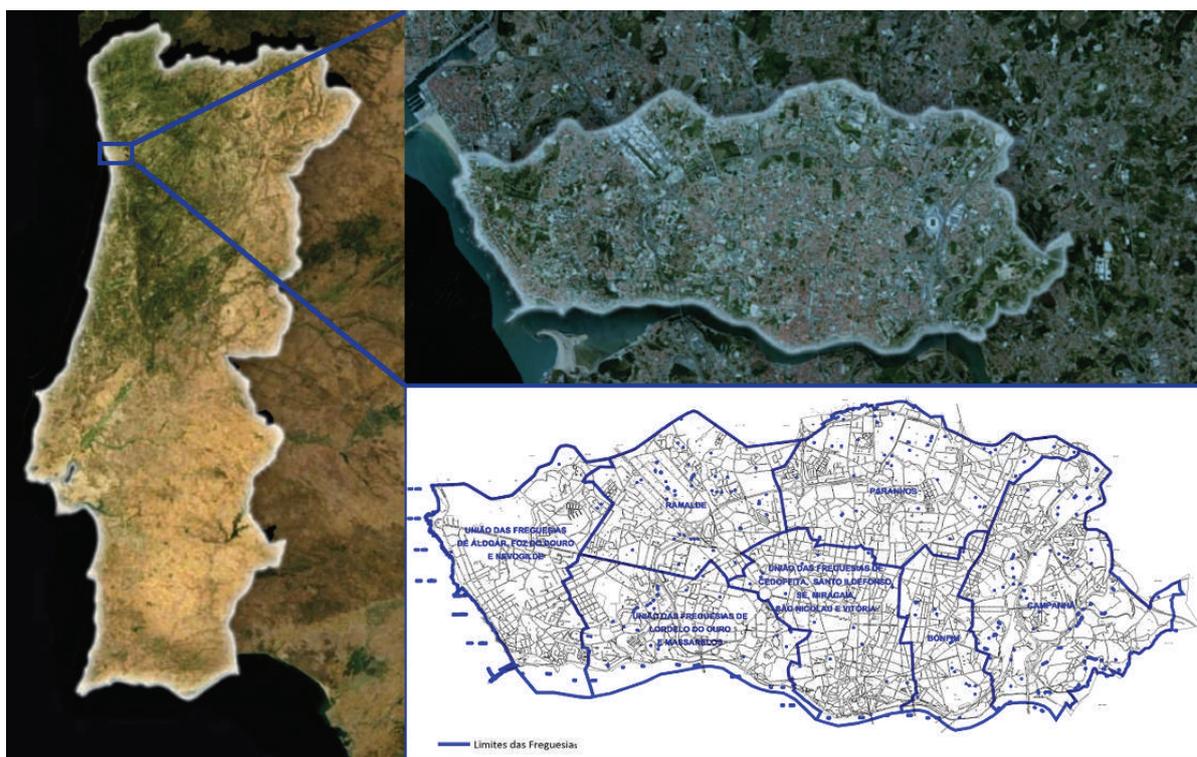


Figura 1 - Enquadramento geográfico do município do Porto.

Dada a sua localização privilegiada na margem do rio Douro, a cidade é um dos mais antigos centros populacionais e económicos da Europa, cuja origem remonta a vários séculos quando a cidade era um relevante interposto comercial do império Romano.

Ao nível das unidades territoriais, a cidade do Porto apresenta o seu território totalmente consolidado, proporcionando, ainda assim, alguns habitats naturais e naturalizados menos evidentes num contexto urbano, como é o caso do rio Douro e o seu estuário, a frente oceânica, a rede de ribeiras e os ecossistemas ribeirinhos, as zonas de escarpa ou os geomonumentos. É ainda possível encontrar habitats humanizados localizados nas áreas permeáveis do tecido urbano, como são os casos das áreas com exploração agrícola familiar ou hortas comunitárias, e obviamente a estrutura verde composta pela rede de parques e jardins.

O Município do Porto dispõe de uma área verde (pública e privada) de cerca 330 ha, dos quais 82 ha correspondem a um dos espaços verdes mais emblemáticos da Cidade do Porto e com dimensão verdadeiramente metropolitana: o Parque da Cidade, que liga a cidade à frente marítima e possui uma biodiversidade faunística e florística de relevo.

1. Introdução

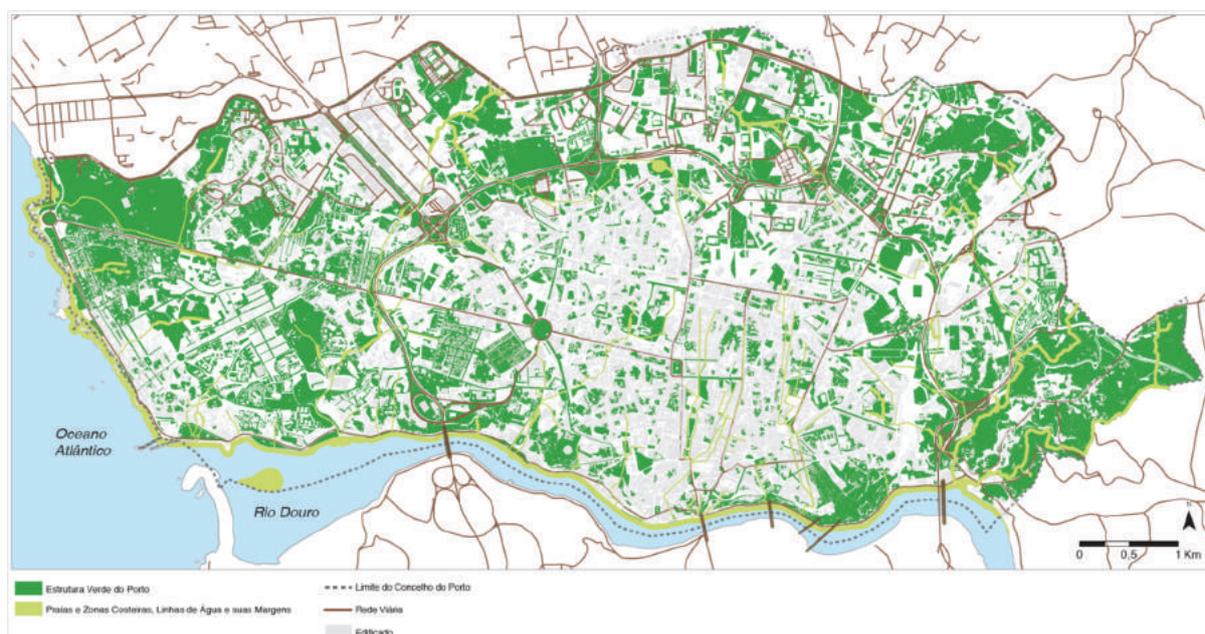


Figura 2 - Carta da estrutura verde do Município do Porto [fonte: Marques, et al., 2014]

A zona do litoral ocupa cerca de 12% da área do concelho e caracteriza-se pelas baixas altitudes (inferiores a 30m). Esta zona estende-se por mais de 3 km de linha de costa, segundo o eixo norte-sul, constituindo a frente marítima, composta por quatro zonas balneares que englobam as nove praias do Porto: Zona Balnear do Castelo do Queijo (Praia do Castelo do Queijo); Zona Balnear do Homem do Leme (Praia do Homem do Leme); Zona Balnear de Gondarém (Praia do Molhe e Praia de Gondarém) e Zona Balnear da Foz (Praia da Luz, Praia dos Ingleses, Praia do Ourigo, Praia do Carneiro e Praia das Pastoras). A maioria das praias do município ostenta os galardões Bandeira Azul e Bandeira de Ouro, pela sua qualidade ambiental e excelência das águas balneares⁴.

A cidade goza proximidade e influência da Reserva Natural Local do Estuário do Douro, um importante lugar de proteção da paisagem e da avifauna local e que também contribui para a manutenção da rica biodiversidade dos espaços municipais⁵.

O município apresenta uma hipsometria homogénea, com altitudes a variar entre os 0 e os 160m, e uma inclinação orientada para o Oceano Atlântico (zona mais ocidental da cidade com cotas entre os 0 e os 30m). A zona oriental é mais elevada e coincide com o relevo marginal de alinhamento Nordeste e Sudoeste onde atinge altitudes máximas de 160m. A maior parte do concelho situa-se entre os 31 e os 90m de altitude (51%), seguindo-se as áreas com altitudes superiores a 91m (37%) e a área junto ao litoral com altitude inferior a 30m (12%) (Monteiro, et al., 2012). A morfologia do município é claramente dissecada pelos cursos de água, junto aos quais apresenta uma maior declividade. Na zona litoral predominam as áreas pouco declivosas enquanto na vertente sul, voltada ao rio Douro, encontram-se

⁴ Fonte: Águas do Porto (www.aguasdoporto.pt)

⁵ Fonte: ICNF (www.icnf.pt)

declives superiores a 32°. O extremo oriental apresenta uma maior heterogeneidade de declives fruto da influência dos rios Torto e Tinto com inclinações entre os 17° e os 32° (Monteiro, et al., 2012).

Dada a sua localização geográfica, o município do Porto possui um clima temperado com características mediterrânicas, influenciado pela proximidade do mar e pela existência de elevações montanhosas no interior este. O clima caracteriza-se pela ocorrência de um verão seco e temperado e por um inverno mais fresco e chuvoso. Os efeitos climáticos no município são condicionados por dois aspetos fundamentais, a proximidade do Oceano Atlântico e a disposição montanhosa a oriente da cidade (Andersen, 2004). A influência atlântica é bem evidente nas temperaturas amenas, na existência de uma humidade relativa elevada e nas chuvas abundantes, podendo não existir precipitação nos meses de verão. O período mais chuvoso situa-se entre os meses de outubro e março e as precipitações médias anuais variam entre 1000 e 1200 mm e a temperatura média anual varia entre os 13 e os 15°C.

Em termos demográficos, o município do Porto tem uma densidade populacional média de 5736,1 hab/km², muito superior à média da Área Metropolitana do Porto que se situa próxima de 1098 hab/km², o que faz do Porto o maior centro populacional do norte do país.

O município tem enfrentado um sucessivo decréscimo na população residente fruto da migração para municípios vizinhos. A população distribui-se de forma quase homogénea pelas diferentes freguesias da cidade, verificando-se apenas o predomínio da população mais jovem na zona mais ocidental da cidade, e a população mais envelhecida mantém-se na zona oriental e sul, esta mais ligada ao centro histórico da cidade (Monteiro, et al., 2012). No município verifica-se um fluxo de entrada de população, por razões de trabalho ou estudo, equivalente a 72,3% da população residente no Porto, sendo que em 2011, 44 dos 86 municípios da região Norte interagem (com fluxos superiores a 200 pessoas) com o município do Porto, o qual concentra o maior número de interações regionais (INE, 2011).

O município do Porto é um dos principais motores económicos da região, motivado pela desenvolvida rede de transportes que desempenha um papel fundamental na comercialização de produtos. Não obstante o franco desenvolvimento industrial da região norte e municípios envolventes, o Porto tem evidenciado uma progressiva terciarização da sua atividade económica, tornando o município no principal polo de emprego na região. A atividade económica do município centra-se especialmente no setor terciário, nomeadamente nas atividades financeiras, imobiliárias e serviços. As atividades do setor terciário empregam mais de 85% da população ativa no município. Atualmente verifica-se um crescimento galopante do setor do turismo, para o qual contribui o novo Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões com mais de 50 mil passageiros em trânsito (INE, 2015). O número de dormidas no município tem vindo a aumentar tornando o turismo num setor de atividade economicamente mais apetecível. A atividade do setor primário no município apresenta valores economicamente pouco relevantes, representando apenas 0,27% da população ativa a desenvolver atividade no setor (INE, 2011).

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.

1. Introdução

Desta forma, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município do Porto encontra-se alinhada com a sua Estratégia Municipal para o Ambiente, que reserva a esta temática o eixo estruturante “*Porto, Cidade Verde Invicta, mas Resiliente*”⁶ e que resulta na seguinte visão estratégica:

O PORTO ESTÁ EMPENHADO EM DESENVOLVER TODAS AS AÇÕES DE ADAPTAÇÃO NECESSÁRIAS E IMPRESCINDÍVEIS PARA ORGANIZAR E PREPARAR O SEU TERRITÓRIO PARA ABSORVER AS PERTURBAÇÕES CLIMÁTICAS EMERGENTES E RETROAGIR DE FORMA PROGRAMÁTICA PARA REDUZIR A EXPOSIÇÃO DOS SEUS CIDADÃOS E DAS ATIVIDADES VITAIS AOS EFEITOS DESTAS.

1.3 OBJETIVOS

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município do Porto, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e alinhada com a Estratégia Municipal para o Ambiente - eixo “*Porto, Cidade Verde, Invicta mas Resiliente*”, encontra-se estruturada em 6 objetivos nucleares:

- Aumentar o conhecimento do município relativamente à predisposição a eventos climáticos extremos, aos respetivos impactos adversos sobre a segurança de pessoas e bens e aos agentes-chave a mobilizar no processo de adaptação;
- Reduzir a vulnerabilidade aos eventos climáticos e aumentar a capacidade adaptativa do Município;
- Garantir a máxima integração do conhecimento presente neste documento nos diferentes instrumentos de gestão territorial, e em particular durante o processo de revisão do PDM em curso;
- Orientar o redesenho da estrutura verde da cidade, de modo a garantir uma minimização efetiva dos efeitos das alterações climáticas no território concelhio;
- Capacitar e mobilizar os diferentes atores da sociedade civil no processo de implementação da estratégia;
- Assegurar o desenvolvimento de todos os estudos e ações que visem dar sequência e conferir reflexos práticos à presente estratégia.

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.

⁶ Consultar estratégia para o Ambiente em www.cm-porto.pt/ambiente

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 Porto.

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 Porto, com base numa exaustiva pesquisa, recolha e tratamento de informação sobre a temática.

O capítulo 5 (Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação) apresenta o resultado da identificação, avaliação e priorização de um conjunto de opções de adaptação que permitam ao município responder as principais vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros) identificados, com o objetivo de aumentar a sua capacidade adaptativa. Apresenta ainda um resumo do envolvimento dos atores-chave e o seu contributo para a EMAAC; e explicita por fim o processo de estabilização do figurino das opções e a listagem final das mesmas.

O capítulo 7 (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 8 (Implementação e Acompanhamento) descreve uma proposta de implementação para opções de adaptação avaliadas, assim como um processo para a monitorização, acompanhamento e revisão da própria EMAAC.

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

1. Introdução

2. METODOLOGIA

2.1 VISÃO GERAL

A Câmara Municipal (CM) do Porto 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 Porto, 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.Local⁷ tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP⁸ (*UK Climate Impacts Programme*).

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

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

A metodologia ADAM é composta por seis passos interrelacionados (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 Porto. 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 do Porto. 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.

⁷ <http://climadapt-local.pt/>

⁸ <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

2. Metodologia

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 do Porto.



Figura 3 - Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local

2.2 EQUIPA TÉCNICA

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

- Pedro José Seixas Pombeiro, Chefe de Divisão [Divisão Municipal de Gestão Ambiental]
- Ana Paula Moreira Ribeiro, Técnica Superior Eng^a Química [Divisão Municipal de Gestão Ambiental]

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.

Esta equipa foi complementada por um grupo interdepartamental que contou com a inestimável colaboração de:

- Rita Cunha, Técnica Superior da Águas do Porto, EM
- Inês Alves, Técnica Superior da Águas do Porto, EM

- Liliana Cunha, Chefe de Divisão Municipal de Planeamento e Ordenamento do Território
- Marta Gomes, Técnica Superior da Direção Municipal de Urbanismo – Divisão Municipal de Planeamento e Ordenamento do Território
- António Eduardo Santos, Técnico Superior da Direção Municipal de Urbanismo – Divisão Municipal de Planeamento e Ordenamento do Território
- Alexandre Varela, Diretor técnico da Agência de Energia do Porto
- Emanuel Sá, Técnico Superior da Agência de Energia do Porto
- Luis Mamede, Técnico Superior do Departamento Municipal de Proteção Civil
- Luisa Borges, Técnica Superior do Departamento Municipal de Proteção Civil

No dia 19 de maio de 2015 foi promovida uma sessão de esclarecimento que teve como objetivos principais fazer um enquadramento sobre a problemática das alterações climáticas à escala global e local, bem como um ponto de situação sobre as particularidades da metodologia, resultados preliminares do diagnóstico de vulnerabilidades e discussão sobre as projeções climáticas futuras. Procurou-se alargar a discussão do tema a um leque de interlocutores e organizações, que vão seguramente ser chamados a refletir e a tomar decisões na fase final deste documento, como sejam os responsáveis do Executivo Municipal pelo Ambiente, Proteção Civil, Urbanismo e Mobilidade, mas também da Administração da empresa municipal Águas do Porto, da Polícia Municipal, dos Bombeiros Sapadores, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, da Capitania dos Portos de Douro e Leixões, da Fundação Porto Social, do Centro Distrital de Segurança Social, da Administração da Região Hidrográfica do Norte, Presidentes de Junta de Freguesia e membros do Conselho Municipal de Ambiente.



Figura 4 – Sessão de esclarecimento.

2.3. DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

Cada passo da metodologia ADAM foi programado de forma a permitir um desenvolvimento gradual da EMAAC do Porto. 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 Porto a promover a adaptação às alterações climáticas;
- Definir os objetivos estratégicos para concretizar essa adaptação;
- Reunir uma equipa para a realização da estratégia;
- Desenvolver os procedimentos internos necessários para o sucesso do processo;
- Identificar os atores-chave locais (*stakeholders*) a envolver no processo de desenvolvimento e posterior acompanhamento da estratégia.

Este passo consistiu em quatro tarefas sequenciais:

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

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

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

2.3.2 Passo 1 - Identificar vulnerabilidades atuais

A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente (Figura 5). 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 5).

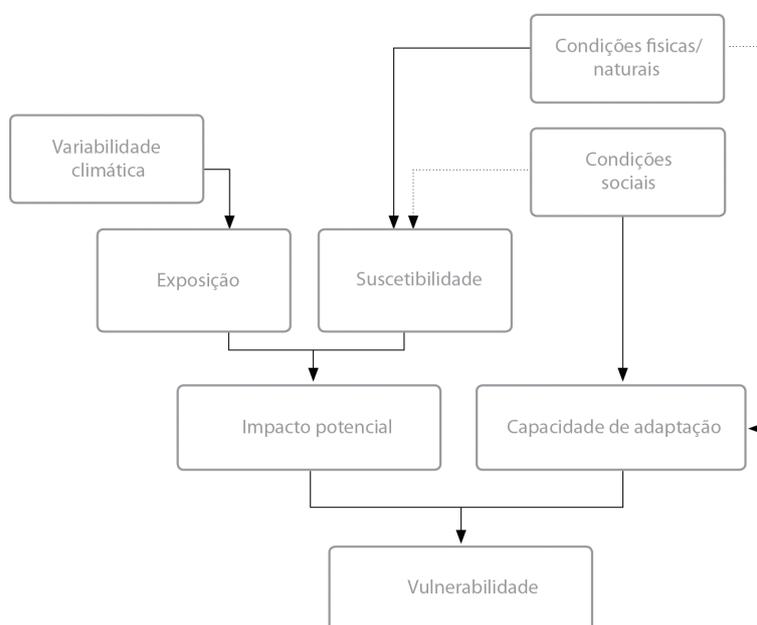


Figura 5 - Esquema representativo das diferentes componentes de vulnerabilidade no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (fonte: Fritzsche et al. 2014).

O passo 1 da metodologia ADAM pretendeu apoiar a análise dos diferentes aspetos relacionados com a vulnerabilidade ao clima atual no município do Porto. 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.

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

2.3.3 Passo 2 - Identificar vulnerabilidades futuras

De forma a identificar quais as principais vulnerabilidades e riscos futuros associados à mudança climática no município do Porto, 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;

2. Metodologia

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

A informação sobre as projeções climáticas utilizadas para avaliar as vulnerabilidades e riscos futuros (modelos, cenários climáticos, escalas), assim como os respetivos resultados para o Município do Porto, são apresentados em maior detalhe no capítulo 3 e nos anexos 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 6).

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

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

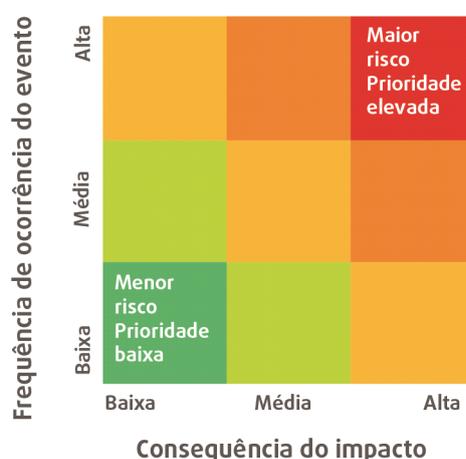


Figura 6 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

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

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

Os resultados destas avaliações de risco encontram-se no capítulo 4 e 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 Porto;
- Caracterizar as opções de adaptação identificadas, de forma a servirem de base de trabalho para uma posterior avaliação de opções a serem incluídas na estratégia e discutidas com os atores-chave locais;
- Dar a conhecer um conjunto de opções de adaptação às alterações climáticas para a zona costeira do município, contribuindo para uma melhor caracterização deste tipo particular de opções e sua posterior avaliação

De forma a identificar, caracterizar e descrever um conjunto o mais alargado possível de potenciais opções de adaptação para o Porto, 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

2. Metodologia

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

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

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

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

2.3.5 Passo 4 - Avaliar opções de adaptação

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

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 2 de dezembro de 2015, no Palácio da Bolsa, um *workshop* com atores-chave locais previamente mapeados no passo 0, cujos objetivos foram:

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

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

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

2.3.6 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever

O passo 5 da metodologia teve como objetivos:

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

2. Metodologia

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

O conjunto de conclusões sobre as principais ações de adaptação a levar a cabo no município, bem como a implementação, monitorização e revisão da EMAAC, 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 certo⁹ 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 provável⁹ que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente⁹ aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é também muito provável⁹ 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

⁹ No AR5 os termos “praticamente certo”, “muito provável” e “provável” são usados para indicar probabilidades de ocorrência entre 99-100%, 90-100%, e entre 66-100%, respetivamente (IPCC, 2013).

algumas, é muito provável que se verifique um aumento significativo da ocorrência de eventos extremos do nível do mar. Estima-se uma subida do nível médio do mar entre 0,26 a 0,98 m em 2081-2100, devido à expansão térmica e à perda de massa dos glaciares e das calotes polares.

3.2 PRESSUPOSTOS, METODOLOGIAS E INCERTEZAS

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

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX¹⁰ a partir de dois modelos globais:

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

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

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

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

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

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

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

¹⁰ <http://wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/>

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

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

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

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

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

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

Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio (viés) relativamente aos dados observados. Relativamente aos dados do Porto, 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).

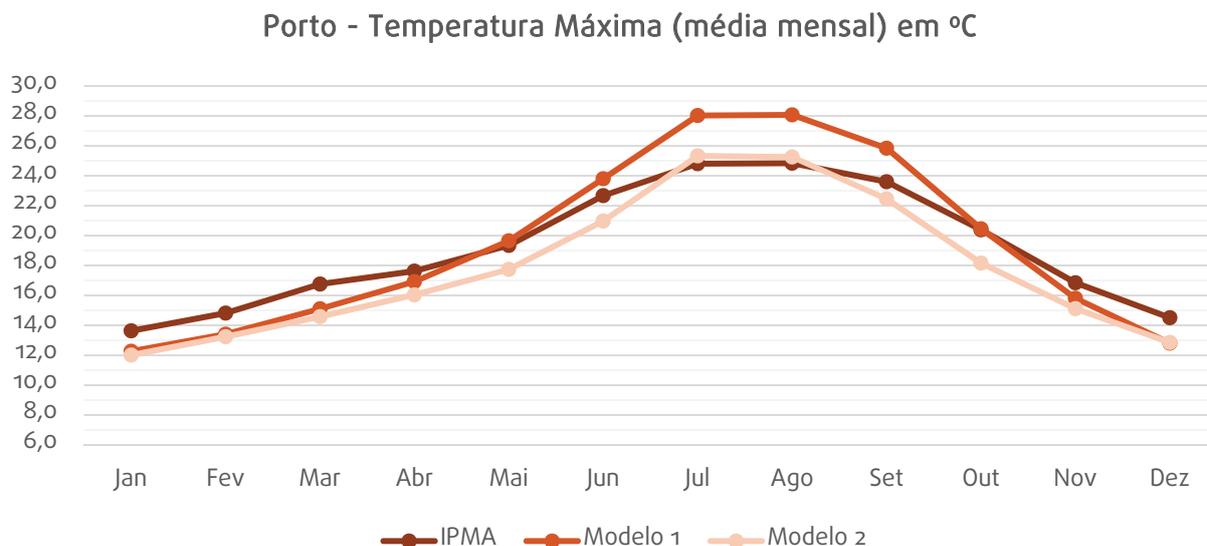


Figura 7 - Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente (1976-2005)

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

3.3 O CASO DO PORTO

O município do Porto localiza-se no noroeste de Portugal, e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csb (temperado com verão seco e suave) segundo a classificação de Köppen-Geiger¹¹.

As principais alterações climáticas projetadas para o município do Porto 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.

¹¹ <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>

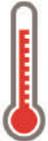
Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p>Média anual Diminuição da precipitação média anual podendo variar entre 3% e 25% no final do séc. XXI.</p> <p>Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (entre -19% e +17%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 10% e 35% na primavera e entre 9% e 36% no outono.</p> <p>Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 12 e 29 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].</p>
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<p>Média anual e sazonal Subida da temperatura média anual, entre 1°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono e verão (entre 2°C e 5°C)</p> <p>Dias muito quentes Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.</p>
	 Subida do nível médio da água do mar	<p>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].</p> <p>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].</p>
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	<p>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].</p>

Figura 8 - Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município do Porto até ao final do século.

3.4 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

3.4.1 Temperatura

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

3. Alterações Climáticas

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	1	14,3	↗ 1,8	↗ 2,3	↗ 2,4	↗ 3,9
	2	13,0	↗ 1,3	↗ 1,4	↗ 1,7	↗ 3,3

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

As anomalias mais elevadas são projetadas para o outono e verão. Por exemplo, relativamente às projeções para o mês de agosto (um dos mais quentes), as anomalias podem variar entre aumentos de 1,8-3,5°C (meio do século) e 1,9-4,7°C (final do século). As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão e outono (até 5°C) (ver anexo IV para todas as figuras).

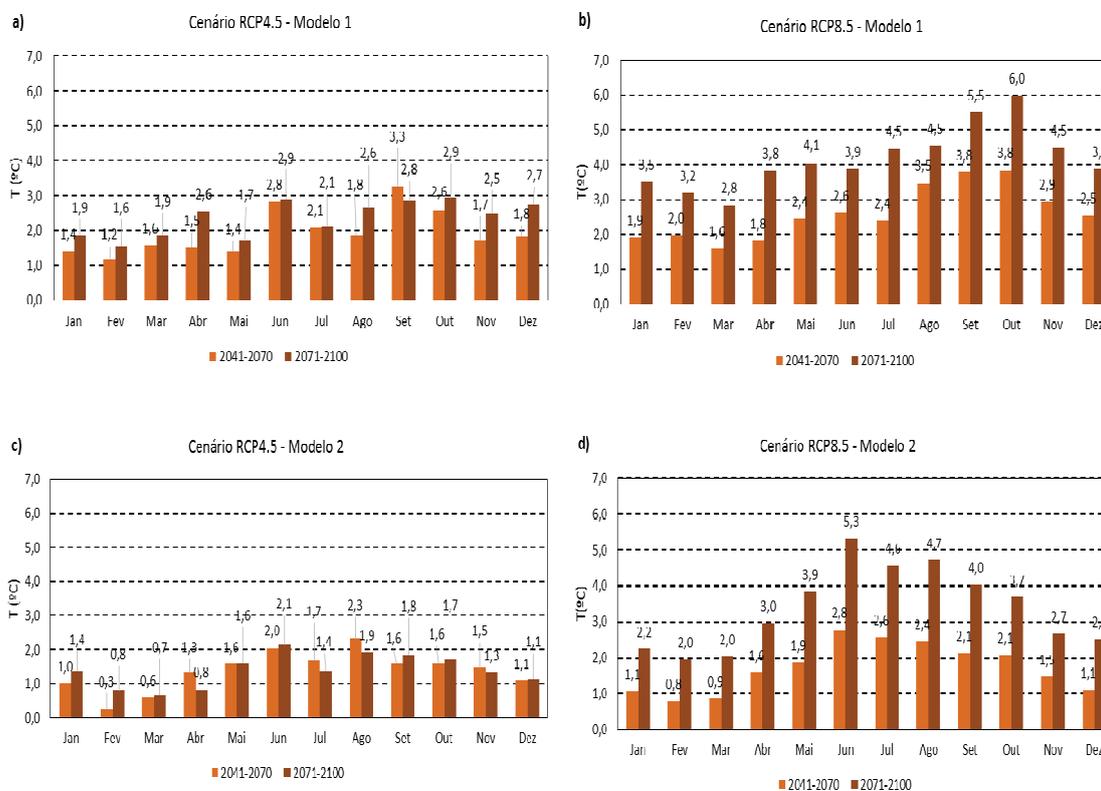


Figura 9 - Projeção das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município do Porto.

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 Porto, até ao final do século (Tabela 2). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 3% a 25%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 1236 mm no município.

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	1236	↓ -118	→ -34	↓ -284	↓ -305
	2		↓ -113	↓ -142	↓ -91	↓ -87

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (entre 10% a 35%), verão (10% a 36%) e outono (9% a 36%) (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 19% e um aumento de 17%. Os dados referentes a estas médias sazonais encontram-se no anexo IV.

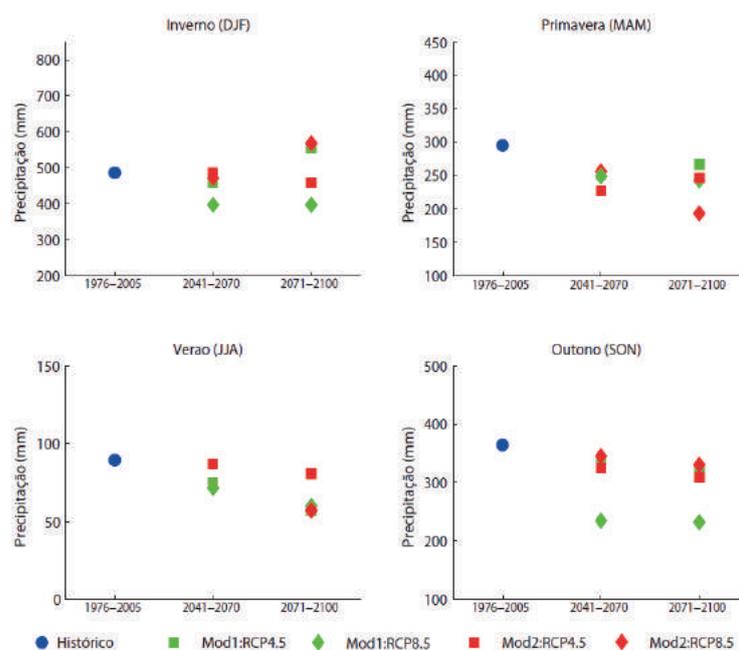


Figura 10 - Projeções da precipitação média (mm) por estação do ano (médias sazonais), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século.

3.4.3 Vento

Considerando ambos os modelos e cenários futuros, as projeções da média anual da velocidade máxima (diária) do vento apontam para uma diminuição entre 0,4 e 1,1 km/h até ao final do século (Tabela 3).

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

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	1	19,4	⇒ -0,5	⇒ -0,5	⇒ -0,7	⇒ -1,1
	2	24,4	⇒ -0,6	⇒ -0,6	⇒ -0,5	⇒ -0,4

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 (entre -2% e 1%) e verão (entre -3% e 1%), o que não permite concluir uma tendência clara. Os dados referentes aos valores sazonais encontram-se no anexo IV.

3.5 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (INDICADORES E ÍNDICES DE EXTREMOS)

3.5.1 Temperatura

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

Consoante o cenário escolhido, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 19 e 67 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 2 e 19 dias), para o final do século. Em relação ao número total de ondas de calor (para períodos de 30 anos), ambos os modelos e cenários apontam para um aumento da sua frequência já no período de 2041-2070 (anomalia entre 59 e 72 dias) com o cenário RCP8.5 a projetar um agravamento ainda superior até ao final do século.

No entanto, no que diz respeito à duração média destas ondas de calor, as projeções não apresentam uma tendência clara ao longo do século. As projeções em ambos os modelos e cenários apontam ainda para um aumento do número médio de noites tropicais (entre 7 e 30 noites) até ao final do século, e para uma diminuição no número médio de dias de geada que, até ao final do século, poderão diminuir até zero no cenário RCP8.5, em ambos os modelos.

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias de verão por ano	1	77	↗ 37	↗ 46	↗ 42	↗ 67
	2	49	↗ 21	↗ 19	↗ 31	↗ 55
Nº médio de dias muito quentes por ano	1	7,4	↗ 6,2	↗ 10,4	↗ 7,8	↗ 19,2
	2	0,9	↗ 2,0	↗ 1,6	↗ 3,4	↗ 12,1
Nº total de ondas de calor	1	23	↗ 59	↗ 47	↗ 72	↗ 83
	2	34	↗ 62	↗ 36	↗ 65	↗ 100
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	1	8,0	→ -0,3	→ 0,1	→ -0,4	↗ 0,8
	2	7,3	→ 0,1	↘ -0,4	↗ 0,4	↗ 0,7
Nº médio de noites tropicais por ano	1	4,9	↗ 7,6	↗ 8,4	↗ 12,4	↗ 29,5
	2	1,3	↗ 4,5	↗ 6,9	↗ 3,8	↗ 22,9
Nº médio de dias de geada por ano	1	2,0	↘ -1,5	↘ -1,8	↘ -1,8	↘ -2,0
	2	13,3	↘ -5,1	↘ -7,1	↘ -8,0	↘ -12,8

3.5.2 Precipitação

Em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 12 e 29 dias) no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século (Tabela 5).

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

	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	114	↘ -14	↘ -14	↘ -18	↘ -29
	2	133	↘ -10	↘ -12	↘ -9	↘ -19

3. Alterações Climáticas

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

3.5.3 Vento

Em termos de extremos de velocidade do vento, ambos os modelos e cenários projetam uma diminuição no número (médio) de dias com vento moderado a forte ou superior, até ao final do século (entre 4 e 10 dias) (Tabela 6). No entanto, e uma vez que existe uma diferença bem marcada 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 Porto

	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	30,7	↘ -4,3	↘ -8,2	↘ -2,3	↘ -9,8
	2	79,9	↘ -5,2	↘ -6,1	↘ -5,6	→ -3,6

4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas descritas no capítulo 3 poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactos, vulnerabilidades e riscos para o município do Porto. 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 Porto, bem como a sua atual capacidade de resposta.

4.1 IMPACTOS E VULNERABILIDADES OBSERVADAS

Ao longo do passo 1 da metodologia descrita no capítulo 2 foram identificados os principais eventos relacionados com o clima e respetivos impactos com consequências já observados no município do Porto. 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 Porto nos últimos 23 anos (1992-2015) foi realizado através de uma pesquisa exaustiva através de arquivos de imprensa local, jornais nacionais, relatórios municipais e projetos de investigação científica do município do Porto, recolha de informação junto de outras entidades, dados e relatórios do IPMA, entre outros relatórios técnicos e teses académicas.

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

- Ondulação Forte
- Precipitação excessiva (cheias/inundações)
- Tempestade/Tornados
- Temperaturas elevadas/Ondas de calor
- Desabamento de terras

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

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

Tabela 7 - Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município do Porto.

A. Ondulação forte/subida do nível do mar
A.1 Erosão costeira
A.2 Galgamento costeiro
A.3 Danos em edifícios e infraestruturas
A.4 Alterações nos usos de equipamentos, serviços e transportes
B. Precipitação excessiva/cheias
B.1 Danos em edifícios e infraestruturas
C. Precipitação excessiva/danos
C.1 Abatimento de pavimentos
C.2 Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias
C.3 Falhas de energia/Queda de cabos elétricos
D. Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes
D.1 Desalojados
D.2 Degradação do sistema de escoamento e retenção
D.3 Queda de muros
D.4 Feridos
E. Precipitação excessiva/inundações
E.1 Condicionamento de tráfego e encerramento de vias
E.2 Danos para viaturas
E.3 Degradação do sistema de escoamento e retenção
F. Temperaturas elevadas/ondas de calor
F.1 Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)
G. Tempestade/Tornados
G.1 Danos para a vegetação (Queda de ramos/árvores)
G.2 Danos em edifícios e infraestruturas

4.2 CAPACIDADE DE RESPOSTA ATUAL

Ao longo do período em análise (23 anos entre 1992 e 2015) e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que o município do Porto 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:

- Departamento Municipal de Proteção Civil
- Batalhão de Sapadores Bombeiros
- Policia Municipal
- Departamento Municipal de Mobilidade e Gestão da Via Pública
- Departamento Municipal de Serviços Urbanos
- Águas do Porto, EM
- EDP
- Direção Geral de Saúde

- Centro Distrital de Segurança Social do Porto
- Metro do Porto
- Capitania dos Portos do Douro e Leixões – Autoridade Marítima
- Cruz Vermelha
- PSP

Quanto aos responsáveis pela resposta a nível municipal, identifica-se o Departamento Municipal de Proteção Civil, pela sua articulação com as diversas entidades, bem como o Batalhão de Sapadores Bombeiros, o Departamento Municipal de Serviços Urbanos e o Departamento Municipal de Mobilidade e Gestão da Via Pública, pela rápida e eficaz resposta com os meios operacionais.

Em relação ao longo-prazo e à aprendizagem com eventos passados, referiram-se, a título de exemplo, as questões relacionadas com:

- Alojamento de pessoas afetadas
- Limpeza do local
- Remoção de terra e escombros por deslizamento de vertente
- Estabilização de paredes e suportes estruturais
- Evacuação de pessoas e bens
- Encerramento de vias de acesso
- Desobstrução da rede de saneamento e de vias de drenagem
- Intervenção no ramal de abastecimento de gás natural predial
- Intervenção na iluminação pública devido a interrupção temporária
- Repavimentação

Dá-se nota que as vagas de frio geram impactos com elevada dispersão territorial pela Cidade, não tendo portanto uma ocorrência territorial focalizada em determinadas freguesias, como acontece com os galgamentos costeiros, os deslizamentos de vertente ou as inundações – o que, de algum modo, dificulta a sua quantificação e hierarquização de risco face a outras vulnerabilidades.

Foi perceptível, ao longo dos contactos com o Departamento Municipal de Proteção Civil, que está em curso um esforço de sistematização e reorganização da rede social e dos vários atores, que no terreno asseguram um apoio alimentar e em situações de vaga de frio, que é abnegado e eficaz, mas que corre o risco de ser por vezes redundante em determinados territórios – o que irá resultar numa maximização da eficácia dos recursos disponíveis.

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

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

4.3.1 Impactos negativos

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

- Alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural do município;
- Intensificação do processo erosivo das zonas costeiras, com risco de desaparecimento de zonas balneares ou condicionamento de acesso a zonas de recreio e lazer junto à orla costeira, nomeadamente o Jardim de Montevideu e Parque da Cidade;
- Necessidade de retirada/relocalização de habitações, comércio e serviços junto à 1ª linha de costa;
- Necessidade de desvio de infraestruturas (saneamento/águas pluviais/rede viária/estacionamento);
- Condicionamento de desportos náuticos;
- Aumento das cheias rápidas e inundações em meio urbano (habitações, comércio e serviços);

- Necessidade de evacuação de pessoas de habitações, comércio e serviços junto à 1ª linha de costa ou ribeirinha;
- Alterações nas restrições ao abastecimento e consumo da água;
- Diminuição da qualidade dos recursos hídricos;
- Intensificação dos danos para a saúde;
- Aumento dos danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;
- Condicionamento da circulação do Metro por inundação de estações;
- Danos na vegetação por queda de espécies ou parte delas, nomeadamente ramos;
- Para além do risco de agravamento dos episódios de queda de blocos e deslocamentos de vertente, a construção em escarpas obriga a intervenções de consolidação, que podem no limite desequilibrar globalmente a mecânica geomorfológica - potenciando aumento da frequência de movimento de terrenos - com danos para pessoas e bens, até fora da zona de intervenção;
- Intensificação das alterações nos estilos de vida.

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

- Afetação de circuitos turísticos (em particular a expectativa gerada através do novo terminal do Porto de Leixões) e comércio local;
- Diminuição do turismo balnear e atividades associadas;
- Necessidade de maior frequência de operações de limpeza e desobstruções de vias e de infraestruturas;
- Resgate e realojamento de pessoas;
- Aumento dos custos de água para rega, limpeza pública e sistema de abastecimento para uso doméstico;
- Danos em viaturas aparcadas no espaço público ou equipamentos por queda de ramos de árvores;
- Condicionamento de circulação de Metro por inundação de estações ou parte de linha;
- Aumento dos níveis de ruído por via da intrusão e reorganização de tráfego automóvel em zonas anteriormente com baixos níveis de exposição;
- Submersão parcial de geomonumentos com importância didática e científica;
- Impacte visual negativo das intervenções de consolidação;
- Entupimento dos canais de emergência e atendimento clínico;
- Aumento do consumo de energia elétrica para climatização com reflexos na economia familiar;
- Condicionamento das atividades ao ar livre;

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

- Possível aumento de episódios de excedências de ozono;
- Aumento do *stress* ambiental na vegetação urbana e tendência para invasão de pragas e doenças originárias de climas tropicais e subtropicais.

O quotidiano das populações também será fortemente afetado por estes episódios, sobretudo no que respeita a galgamento costeiro por via de ondulação forte, que pode vir a colocar em risco a primeira linha de habitações na frente marítima, bem como as atividades económicas ali praticadas – atividades balneares, restauração e cultura e recreio.

As cheias originadas pela precipitação excessiva, bem como a subida do nível do rio afetarão os circuitos turísticos, em particular o fluvial, bem como a atividade comercial local.

Os extremos climáticos (ondas de calor) terão um impacto grande no consumo de energia para climatização residencial e de água para rega uso doméstico, refletindo-se na economia familiar. A saúde das populações também é suscetível de ser afetada, dada a tendência para a proliferação de pragas e doenças originárias de climas tropicais e subtropicais.

A população economicamente mais desfavorecida continuará a ser aquela que apresenta maior vulnerabilidade. As comunidades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são os imunodeprimidos e população idosa no que respeita às oscilações de temperaturas, crianças e adolescentes que utilizem as infraestruturas de cariz educacional e lúdico instaladas na frente marítima e a população em geral, incluindo turistas, que desejem usufruir de toda a frente ribeirinha e marginal atlântica.

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

Em termos de vulnerabilidade ao conforto térmico ao longo de toda a estação de arrefecimento prevê-se que as freguesias do Porto passem de uma classe de vulnerabilidade atual entre 7 e 9 (sendo praticamente metade das freguesias com a menor vulnerabilidade: Bonfim, Cedofeita, Massarelos, Paranhos, São Nicolau e Sé e com Aldoar e Nevogilde no extremo superior) para uma vulnerabilidade futura máxima que poderá variar entre 8 e 10 (também com São Nicolau, Sé e agora Vitória com a classe de menor vulnerabilidade no município e com, além de Aldoar e Nevogilde, ainda Lordelo do Ouro, Miragaia e Ramalde como as freguesias mais vulneráveis). Em termos de ondas de calor futuras estima-se que cerca de 53 695 residentes serão muito vulneráveis ao desconforto térmico nas habitações no verão. Estas são pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias do Porto com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em

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

4.3.3 Impactos positivos e oportunidades

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

- Perspetiva de reconversão paisagística e flexibilização de usufruto do espaço público da zona costeira, com eventuais restrições de sazonalidade;
- Deslocalização do comércio e interesse/procura turístico, atualmente fixados na frente marítima, para zonas mais deprimidas da Cidade;
- Valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos;
- Repensar a conceção das redes de drenagem, nomeadamente ao nível de implementação de sistemas de drenagem alternativos (novas soluções e materiais) que fomentem a infiltração das águas superficiais em zonas geologicamente adequadas;
- Definição de estratégias municipais para aumentar a área permeável da cidade e para aproveitamento de águas pluviais e reutilização de água residual tratada para usos múltiplos;
- Potenciar a criação de novos corredores pedonais junto a linhas de água reabilitadas e desentubadas;
- Possibilidade de estudo da importância de preservação de áreas de recarga de aquíferos com vista à diminuição do escoamento superficial;
- Requalificação visual e paisagística da paisagem das escarpas - cartão-de-visita turístico;
- Salvaguardar a construção em leito de cheia e em cave, em zonas de recarga de aquíferos – através de regulamentação municipal associada a instrumentos de planeamento;
- Conversão progressiva de terrenos permeáveis para hortas urbanas, que representam uma forma de manutenção (água) a baixo custo - com valências de sociabilização intergeracional;
- Fomento de consumo de água da torneira;
- Fomento da procura de origens alternativas à água potável para rega de espaços verdes ou lavagem de ruas;
- Sem prejuízo do aumento da temperatura e diminuição da precipitação terem sido identificados como impactes negativos, este cenário poderá todavia transformar-se numa oportunidade de extensão da época balnear - com aumento potencial do período de procura hoteleira, restauração e zonas balneares;
- Aumento do número de dias com sol, poderá potenciar a penetração de energias renováveis (solar térmico e fotovoltaico);

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

- Aumento da construção de edifícios/equipamentos energeticamente eficientes/sustentáveis tendentes à autossuficiência;
- Melhoria de climatização adequada em hospitais, casas de saúde e lares de idosos;
- Melhoria e aumento de exigência da regulamentação relativa a transporte e distribuição com sistemas de refrigeração adequados, bem como venda de bens alimentares a retalho;
- Apesar do risco assinalado de caos/entupimento, haverá lugar a um aumento tendencial da capacidade de resposta e organização dos Hospitais por exigência da população;
- Implementação de planos de prevenção e mitigação associada à transmissão por *legionella*;
- Oportunidade de desenvolvimento e agilização de inventário de árvores com potencial de queda em eventos extremos, bem como de programa de podas preventivas de árvores;
- Fomento do setor da construção civil face à previsão de obras públicas;
- Incremento de negócio na área de seguros;
- Melhoria do canal de comunicação e rever/clarificar as responsabilidades de gestão da orla costeira entre o Município e a atual tutela de administração portuária, na perspetiva de dar mais enfoque ao planeamento e menos às medidas de reação;
- Desenvolvimento de Planos de Ordenamento da Orla Costeira (de que o Porto não dispunha à altura da elaboração do presente documento) e de Plano de Prevenção e Gestão de Riscos Naturais;
- Aumento da arborização e captação/acesso a estruturas verdes e azuis para controlo da temperatura e sombra, com consequências positivas ao nível da introdução de espécies nativas e resgate de CO₂;
- Consolidação de redes formais e informais de suporte/apoio a idosos isolados.

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

- Prevenção de doenças infecciosas transmitidas por pragas, de alergias e à exposição solar e melanomas.
- Fomento do consumo de água da torneira
- Introdução do tema de alterações climáticas, no processo formativo da comunidade escolar
- Planos setoriais de emergência
- Plantação de espécies nativas em espaços particulares.

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

4.4 AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

De forma a avaliar de forma mais sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o município de Porto, assim como apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos relativamente a potenciais necessidades de adaptação, foi elaborada uma análise baseada em matrizes de risco. A descrição metodológica desta análise encontra-se descrita no capítulo 2, e os resultados são sumariados na Tabela 8.

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

Ref.	Evento	Nível do Risco		
		Presente	Médio Prazo 2041/2070	Longo Prazo 2071/2100
A.	Ondulação forte/subida do nível do mar	2	6	4
B.	Precipitação excessiva /cheias	2	2	2
C.	Precipitação excessiva/danos	2	2	2
D.	Precipitação excessiva/deslizamento de vertentes	2	1	2
E.	Precipitação excessiva/inundações	2	6	3
F.	Temperaturas elevadas/Ondas de calor	1	4	6
G.	Tempestade/Tornados	1	2	2

O Município do Porto não enfrenta, na situação presente, eventos climáticos que suscitem especial preocupação, sendo que todos os eventos estão atualmente cotados com risco 2 ou 1.

Os pressupostos para cotação da magnitude das consequências dos impactos, tiveram por base o histórico das ocorrências dos eventos no município ao longo dos 23 anos do período em avaliação, as projeções climáticas, sem deixar de ponderar a eficácia das intervenções decorrentes das opções – que permitirão em algumas circunstâncias fazer regredir o risco.

Os riscos climáticos que se estimam vir a ser agravados de forma mais severa e preocupante com as alterações climáticas, logo os mais prioritários, são os que se relacionam com a ondulação forte/subida do nível do mar, precipitação excessiva/inundações e temperaturas elevadas/ondas de calor, por dizerem respeito a eventos cujo risco ascende e/ou ultrapassa o nível 4 nos cenários de médio e longo prazo, tendo ainda sido tomado em consideração o grau de complexidade e envergadura das opções de adaptação a implementar, designadamente, se estão fortemente dependentes de políticas e compromissos de médio e longo prazo.

Existem outros riscos que tendem a permanecer inalteráveis, no município do Porto, nomeadamente os relacionados com precipitação excessiva/cheias e precipitação excessiva/danos, pelo facto de considerarmos que as medidas em curso no momento presente serão suficientes para controlar os eventos em questão.

A Figura 11 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.

4. Impactos e Vulnerabilidades às Alterações Climáticas

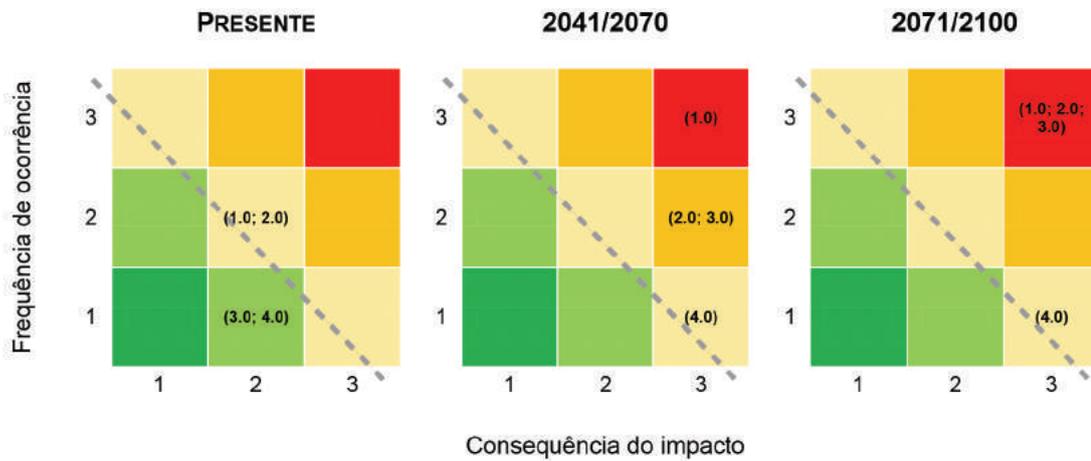


Figura 11 - Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município do Porto [nota: a numeração dos eventos/impactos corresponde à apresentada na Tabela 7]

O Município do Porto definiu que todos os riscos classificados com o nível 4 (inclusive) ou superiores serão considerados prioritários e alvo de especial mobilização por parte dos serviços municipais, sendo todas as classificações de nível inferior consideradas menos preocupantes.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

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

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

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

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

O processo de seleção das opções de adaptação para o município do Porto, 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 Porto. Foi ainda efetuada uma pesquisa bibliográfica, tendo por base as referências fornecida 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 Porto 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

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

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

O processo de identificação e caracterização de potenciais opções de adaptação que permitam ao município responder aos impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos identificados nas análises efetuadas nos passos anteriores permitiu elaborar uma lista de 52 opções que são apresentadas na Tabela 9.

Importa dar nota que este primeiro figurino foi posteriormente discutido com os atores-chave locais (ou com intervenção relevante no município), tendo resultado desta sinergia a reorganização temática de algumas opções, de forma a clarificar a sua leitura e a uniformizar as escalas territoriais e temporais de aplicação – alterações que se encontram identificadas no ponto 5.4 da presente EMAAC.

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

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 9 - Caracterização geral das opções de adaptação identificadas para o município do Porto.

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito			Setores-chave								
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC
1	Condicionar a ocupação fixa das zonas costeiras mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva e/ou mobilização sazonal de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos			X		X								X	
2	Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente)			X	X					X					
3	Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro	X				X						X			
4	Condicionar ocupação fixa das zonas ribeirinhas mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização das linhas de água decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos			X		X						X			
5	Condicionar a ocupação urbanística em zonas de risco de movimentos de terrenos em escarpas, vertentes e taludes			X		X						X			
A ¹²	Desenvolver e atualizar a Estrutura Ecológica Municipal (a integrar o próximo PDM) que garanta: i) conservação e criação de maior conectividade entre os existentes; ii) redução das distâncias dos cidadãos aos espaços verdes de recreio e lazer; iii) fomento de jardins verticais e soluções verdes em altura (telhados e fachadas); iv) criação de parcerias com vista à transformação de espaços privados em equipamentos de lazer acessíveis à população; v) conversão e permeabilização de praças, interiores de quarteirão ou zonas comerciais (<i>pocket gardens</i>) em jardins de proximidade			X						X					
7	Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)	X			X								X		

¹² No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito				Setores-chave							
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC
8	Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural	X			X						X				
9	Elaborar um Guia de Boas Práticas <i>Water Sensitive Urban Design</i> , fomentando o uso de um conjunto de infraestruturas e práticas que combinadas configuram uma perspetiva inteligente e naturalizada do ciclo urbano da água (aumento de superfícies permeáveis, criação de bacias de retenção, arborização urbana, telhados verdes, unidades de biorretenção, biofiltração e <i>raingardens</i>) e implementando medidas de incentivo e compensação - economia verde - ao nível público e privado		X		X						X				
10	Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)	X			X						X				
11	Desenvolver uma Plataforma Tecnológica de Monitorização do Ciclo Urbano da Água	X			X						X				
12	Promover a requalificação visual e paisagística da paisagem das escarpas - cartão-de-visita turístico			X	X									X	
13	Implementar um programa de utilização de água subterrânea nas operações de gestão municipal (limpeza e rega) com recurso a poços e furos	X			X						X				
14	Desenvolver um Plano para Aproveitamento de Águas Pluviais e Reutilização de Água Residual Tratada para Usos Múltiplos (rega, limpeza de jardins)	X			X						X				
15	Implementar um programa para automatização dos sistemas de rega com vista à redução dos consumos de água	X			X						X				
16	Manter um sistema de abastecimento de água da cidade do Porto de forma gravítica (Projeto Porto Gravítico)	X			X						X				
17	Manter o Plano de Redução de Água Não Faturada	X				X					X				
18	Adotar um sistema de tarifário incentivador ao uso eficiente da água			X	X						X				
19	Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, <i>raingardens</i> , soluções de pavimentação drenante, etc.)		X			X					X				
20	Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO ₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor		X			X							X		
21	Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)		X			X						X			

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito			Setores-chave								
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC
22	Alargar a rede de hortas comunitárias como forma de garantir a progressiva permeabilização do território		X		X					X	X				
23	Mapear os fenómenos climatológicos à escala concelhia em particular as "ilhas de calor"			X	X					X					
24	Desenvolver estudo de diagnóstico e plano de controlo de espécies invasoras/exóticas			X	X			X							
25	Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)			X		X							X		
26	Promover a clarificação de responsabilidades funcionais e área de atuação de cada uma das entidades em contexto de emergência, sob a esfera coordenadora dos serviços municipais de Proteção Civil, através da elaboração de Planos Prévios de Intervenção para as diferentes situações de risco (PPI) para condições meteorológicas adversas			X	X								X		
27	Investir numa rede de previsão e monitorização meteorológica autónoma, que permita aumentar a fiabilidade das previsões de fenómenos meteorológicos extremos à escala local, em colaboração com outras entidades (ex: IPMA)			X	X								X		
28	Desenvolver plano de contingência para fazer face a temperaturas extremas - ondas de calor e vagas de frio			X		X							X		X
29	Implementar programa de monitorização e avaliação da evolução de cada um dos eventos extremos e por cada uma das entidades envolvidas para a definição de situação de alerta e emissão de avisos			X	X								X		
30	Apoiar e sofisticar as redes formais e informais de suporte/apoio à população vulnerável a eventos extremos (sem-abrigo e idosos isolados)			X		X							X		
31	Elaborar o Plano de Controlo e Monitorização do Estado Fitossanitário do Património Arbóreo da Cidade			X					X						
32	Implementar programa de melhoria das condições de conforto térmico em hospitais, casas de saúde, lares de idosos e infantários	X				X								X	
33	Garantir a capacidade de resposta e organização dos Hospitais e rede social de apoio complementar para fazer face a acesso anormal da população aos serviços de urgência decorrente de eventos extremos			X	X									X	

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito			Setores-chave									
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC	
34	Promover o estudo de risco do aumento potencial de doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebótomos, carrças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas			X	X											
35	Implementar programa de prevenção e/ou contingência para fazer face a doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebótomos, carrças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas			X												
36	Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável			X	X				X							
37	Mapear os indicadores de "comportamento térmico", "capacidade adaptativa", "impacto potencial", "vulnerabilidade atual e futura" sobre os edifícios à escala da subsecção estatística			X		X			X							
38	Criar um guia municipal com informação sobre medidas/recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa			X	X				X							
39	Assegurar que edifícios municipais novos ou reabilitados (serviços e habitação social) sejam modelos de sustentabilidade energética e tendencialmente autónomos. Os edifícios deverão garantir e superar o disposto na legislação, dando resposta a desafios do futuro	X			X				X							
40	Reconverter a frota municipal de ligeiros até 70% com viaturas elétricas			X	X				X							
41	Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro			X		X						X				
42	Pedonalizar arruamentos	X			X				X					X		
43	Expandir a rede ciclável	X			X									X		
B ¹³	Aumentar o conforto térmico no parque residencial mais vulnerável, minimizando o recurso a fontes convencionais de energia, tendente à adaptação às alterações climáticas	X				X			X							
45	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de doenças infecciosas transmitidas por vetores (mosquitos, flebótomos, carrças e pulgas)			X	X									X		
46	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de alergias			X	X									X		

¹³ No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação	Tipo		Âmbito		Setores-chave										
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC	
47	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de exposição solar e melanomas			X	X								X			
48	Dar continuidade ao programa de informação e sensibilização para fomento do consumo de água da torneira ¹⁴			X	X								X			
49	Implementar um Programa de informação e sensibilização para introdução de preocupações sobre alterações climáticas no processo formativo da comunidade escolar, incidindo sobre a educação para a água (ciclo urbano da água)			X	X								X			
50	Implementar um Programa de informação e sensibilização para os planos setoriais de emergência			X	X										X	
51	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a distinção de espécies invasoras e prevenção da libertação de animais exóticos na natureza			X	X					X						
52	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a plantação de espécies nativas em jardins particulares através da oferta de árvores			X	X					X						

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

¹⁴ <http://www.aguasdoporto.pt/noticias-aguas-do-porto/beba-agua-do-porto-e-bom-todos-os-dias>

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 Porto. Para tal foram envolvidos e recolhidos os contributos de múltiplos setores e técnicos da Câmara Municipal do Porto com competência na definição e potencial implementação das opções de adaptação identificadas. Desta forma, a avaliação das opções de adaptação envolveu, para além das técnicas municipais que lideram internamente o projeto, um conjunto alargado de Unidades Orgânicas e respetivos técnicos, assim como as empresas municipais com responsabilidades na gestão do território (ver anexo I).

5.2.1 Avaliação multicritério e priorização das opções

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

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

Os resultados ponderados desta avaliação são apresentados na Tabela 10. As 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 7 técnicos de diferentes setores da Câmara Municipal do Porto. Estas opções de adaptação foram ainda apresentadas e discutidas com os agentes-chave locais num *workshop* específico (ver anexo VI), tendo os contributos aí apresentados sido utilizados para rever e enriquecer as opções bem como para analisar a sua urgência, expressão e implementação territorial. A priorização aqui apresentada reflete a ponderação global de todos os elementos recolhidos.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 10 - Listagem ordenada de opções de adaptação avaliadas para o município do Porto.

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
1	25	Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)	4,17	4,00	4,33	3,17	4,83	3,67	4,67	4,12
2	8	Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural	4,50	4,17	4,83	3,17	3,83	3,67	4,17	4,05
3	10	Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)	4,50	4,33	3,67	3,17	4,33	4,17	4,17	4,05
4	37	Mapear os indicadores de "comportamento térmico", "capacidade adaptativa", "impacto potencial", "vulnerabilidade atual e futura" sobre os edifícios à escala da subsecção estatística	4,17	4,00	4,67	3,33	3,50	3,83	4,00	3,93
5	27	Investir numa rede de previsão e monitorização meteorológica autónoma, que permita aumentar a fiabilidade das previsões de fenómenos meteorológicos extremos à escala local, em colaboração com outras entidades (ex: IPMA)	4,50	3,83	3,50	3,17	4,17	3,67	4,50	3,90
6	7	Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)	4,33	3,83	4,83	3,00	4,00	3,50	3,83	3,90
6	19	Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirnhos, <i>raingardens</i> , soluções de pavimentação drenante, etc.)	4,50	4,00	3,83	3,67	4,00	3,50	3,83	3,90

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios								Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias		
6	26	Promover a clarificação de responsabilidades funcionais e área de atuação de cada uma das entidades em contexto de emergência, sob a esfera coordenadora dos serviços municipais de Proteção Civil, através da elaboração de Planos Prévios de Intervenção para as diferentes situações de risco (PPI) para condições meteorológicas adversas	4,33	4,17	4,50	3,17	3,83	3,50	3,83	3,90	
9	29	Implementar programa de monitorização e avaliação da evolução de cada um dos eventos extremos e por cada uma das entidades envolvidas para a definição de situação de alerta e emissão de avisos	4,33	4,00	4,17	3,17	3,67	3,67	4,17	3,88	
10	36	Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável	4,17	3,83	4,83	3,17	3,33	3,67	4,00	3,86	
11	18	Adotar um sistema de tarifário incentivador ao uso eficiente da água	4,00	4,00	4,67	3,60	3,33	3,50	3,83	3,85	
12	41	Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro	4,00	4,33	4,33	3,17	3,33	3,83	3,83	3,83	
13	3	Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro	4,50	4,00	3,17	3,17	4,17	3,67	3,83	3,79	
14	17	Manter o Plano de Redução de Água Não Faturada	4,17	4,17	4,50	3,00	3,50	3,50	3,50	3,76	
15	2	Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente)	3,83	4,33	3,83	2,83	3,67	3,67	4,00	3,74	
16	9	Elaborar um Guia de Boas Práticas <i>Water Sensitive Urban Design</i> , fomentando o uso de um conjunto de infraestruturas e práticas que combinadas configuram uma perspetiva inteligente e naturalizada do ciclo urbano da água (aumento de superfícies permeáveis, criação de bacias de retenção, arborização urbana, telhados verdes, unidades de biorretenção, biofiltração e <i>raingardens</i>) e implementando medidas de incentivo e compensação - economia verde - ao nível público e privado	3,83	4,00	4,17	3,33	3,50	3,67	3,50	3,71	
17	16	Manter um sistema de abastecimento de água da cidade do Porto de forma gravítica (Projeto Porto Gravítico)	4,17	4,33	4,17	2,83	3,50	3,50	3,50	3,71	

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
18	39	Assegurar que edifícios municipais novos ou reabilitados (serviços e habitação social) sejam modelos de sustentabilidade energética e tendencialmente autónomos. Os edifícios deverão garantir e superar o disposto na legislação, dando resposta a desafios do futuro	4,33	3,67	4,17	3,17	3,50	3,17	3,83	3,69
19	14	Desenvolver um Plano para Aproveitamento de Águas Pluviais e Reutilização de Água Residual Tratada para Usos Múltiplos (rega, limpeza de jardins)	4,00	3,67	4,00	3,00	3,67	3,33	4,00	3,67
19	32	Implementar programa de melhoria das condições de conforto térmico em hospitais, casas de saúde, lares de idosos e infantários	4,33	3,33	4,17	3,33	3,33	3,33	3,83	3,67
21	B ¹⁵	Aumentar o conforto térmico no parque residencial mais vulnerável, minimizando o recurso a fontes convencionais de energia, tendente à adaptação às alterações climáticas	4,17	3,33	4,33	3,17	3,50	3,17	3,83	3,64
22	40	Reconverter a frota municipal de ligeiros até 70% com viaturas elétricas	4,00	3,67	2,50	2,83	4,17	4,00	4,17	3,62
23	11	Desenvolver uma Plataforma Tecnológica de Monitorização do Ciclo Urbano da Água	3,67	3,67	3,33	3,00	3,83	4,00	3,83	3,62
24	21	Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)	3,67	3,50	3,33	3,67	4,17	3,50	3,33	3,60
25	42	Pedonalizar arruamentos	3,67	3,83	4,17	3,00	3,67	3,17	3,50	3,57
26	31	Elaborar o Plano de Controlo e Monitorização do Estado Fitossanitário do Património Arbóreo da Cidade	3,83	3,83	3,50	3,17	4,00	3,50	3,00	3,55
26	28	Desenvolver plano de contingência para fazer face a temperaturas extremas - ondas de calor e vagas de frio	3,83	3,50	3,50	3,33	4,17	3,33	3,17	3,55
28	20	Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO ₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor	3,50	3,83	3,33	3,67	4,00	3,17	3,17	3,52
29	43	Expandir a rede ciclável	3,50	3,67	4,00	3,00	3,50	3,17	3,67	3,50

¹⁵ No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios								Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias		
29	33	Garantir a capacidade de resposta e organização dos Hospitais e rede social de apoio complementar para fazer face a acesso anormal da população aos serviços de urgência decorrente de eventos extremos	3,83	3,67	4,33	3,00	3,17	3,00	3,50	3,50	3,50
31	A ¹⁶	Desenvolver e atualizar a Estrutura Ecológica Municipal (a integrar o próximo PDM) que garanta: i) conservação e criação de maior conectividade entre os existentes; ii) redução das distâncias dos cidadãos aos espaços verdes de recreio e lazer; iii) fomento de jardins verticais e soluções verdes em altura (telhados e fachadas); iv) criação de parcerias com vista à transformação de espaços privados em equipamentos de lazer acessíveis à população; v) conversão e permeabilização de praças, interiores de quarteirão ou zonas comerciais (<i>pocket gardens</i>) em jardins de proximidade	3,33	3,17	3,67	3,17	3,83	3,67	3,50	3,48	3,48
32	30	Apoiar e sofisticar as redes formais e informais de suporte/apoio à população vulnerável a eventos extremos (sem-abrigo e idosos isolados)	4,00	3,67	3,17	3,17	3,83	3,17	3,17	3,45	3,45
33	5	Condicionar a ocupação urbanística em zonas de risco de movimentos de terrenos em escarpas, vertentes e taludes	4,14	3,71	3,29	3,00	3,29	3,14	3,57	3,45	3,45
34	38	Criar um guia municipal com informação sobre medidas/recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa	3,50	3,67	3,50	3,17	3,67	3,50	3,00	3,43	3,43
35	24	Desenvolver estudo de diagnóstico e plano de controlo de espécies invasoras/exóticas	3,67	3,17	3,67	3,17	4,00	3,00	3,33	3,43	3,43
36	23	Mapear os fenómenos climatológicos à escala concelhia em particular as "ilhas de calor"	3,50	3,83	3,50	3,17	3,83	3,17	2,83	3,40	3,40
37	13	Implementar um programa de utilização de água subterrânea nas operações de gestão municipal (limpeza e rega) com recurso a poços e furos	3,67	3,50	3,17	3,33	4,00	2,83	3,17	3,38	3,38
38	46	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de alergias	3,33	3,83	3,50	3,17	3,50	3,00	3,00	3,33	3,33

¹⁶ No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias	
38	47	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de exposição solar e melanomas	3,33	3,50	3,50	3,17	3,67	3,00	3,17	3,33
38	50	Implementar um Programa de informação e sensibilização para os planos setoriais de emergência	3,33	3,33	3,50	3,33	3,67	3,17	3,00	3,33
41	48	Dar continuidade ao programa de informação e sensibilização para fomento do consumo de água da torneira ¹⁷	3,17	3,50	3,67	3,17	3,50	3,33	2,83	3,31
42	4	Condicionar ocupação fixa das zonas ribeirinhas mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocação progressiva de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização das linhas de água decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	3,86	3,29	3,00	3,43	3,00	2,71	3,71	3,29
42	49	Implementar um Programa de informação e sensibilização para introdução de preocupações sobre alterações climáticas no processo formativo da comunidade escolar, incidindo sobre a educação para a água (ciclo urbano da água)	3,33	3,33	3,17	3,17	3,50	3,33	3,17	3,29
44	52	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a plantação de espécies nativas em jardins particulares através da oferta de árvores	3,33	3,33	3,17	3,17	3,33	3,33	3,33	3,29
45	35	Implementar programa de prevenção e/ou contingência para fazer face a doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas	3,67	3,33	3,50	3,00	3,67	2,67	3,00	3,26
46	22	Alargar a rede de hortas comunitárias como forma de garantir a progressiva permeabilização do território	3,67	3,50	3,00	3,17	3,83	2,67	3,00	3,26
47	1	Condicionar a ocupação fixa das zonas costeiras mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocação progressiva e/ou mobilização sazonal de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade	4,00	3,14	3,00	3,43	3,00	2,57	3,57	3,24

¹⁷ <http://www.aguasdoporto.pt/noticias-aguas-do-porto/beba-agua-do-porto-e-bom-todos-os-dias>

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Critérios							Média global	
			Eficácia	Eficiência	Equidade	Flexibilidade	Legitimidade	Urgência	Sinergias		
		e valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos									
48	45	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de doenças infecciosas transmitidas por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas)	3,00	3,50	3,17	3,17	3,83	3,00	3,00	3,00	3,24
49	34	Promover o estudo de risco do aumento potencial de doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas	3,50	3,17	3,50	3,00	3,83	2,67	2,67	2,67	3,19
50	51	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a distinção de espécies invasoras e prevenção da libertação de animais exóticos na natureza	3,33	3,17	3,17	3,17	3,33	3,00	2,83	2,83	3,14
51	15	Implementar um programa para automatização dos sistemas de rega com vista à redução dos consumos de água	3,50	3,00	2,83	2,83	3,67	2,33	2,83	2,83	3,00
52	12	Promover a requalificação visual e paisagística da paisagem das escarpas - cartão-de-visita turístico	2,86	2,86	3,00	3,00	3,71	2,43	3,00	3,00	2,98

5.2.2 Análise Crítica da Priorização das Opções

O processo de ordenamento ou hierarquização das opções de adaptação para o Município do Porto, resultou num conjunto de opções que podem corporizar uma resposta às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos, a que o Município se encontra exposto no presente e que tendem a aumentar de futuro.

Importa todavia aqui ressaltar que este exercício de hierarquização deve ser interpretado como um retrato ponderado da sensibilidade dos vários setores envolvidos no presente trabalho, para a importância e urgência das opções; mas que não pode ser implementado ou assumida esta cadeia de ordenamento sem um espírito crítico, na medida em as opções foram estruturadas de forma iterativa (pressupondo desenvolvimento de estudos, cartografia de risco, e só depois planos de ação), que esta avaliação multicritério naturalmente não respeita após o tratamento estatístico e portanto conduz por vezes ao ordenamento de um plano de ação anterior ao respetivo estudo.

Sem prejuízo da ressalva agora feita e do peso relativo que este exercício de priorização terá na fase de implementação, procurou-se em todo o caso que os presentes resultados fossem analisados de uma forma ampla, para além do simples tratamento numérico – evitando deste modo o risco de enviesamentos devido ao número de técnicos municipais e/ou agentes-locais envolvidos, assim como devido às suas áreas de atuação ou interesse.

Começando pela análise aos critérios, as opções que obtivera maior pontuação no critério de eficácia foram as com classificação de (4,50):

- Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural;
- Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras);
- Investir numa rede de previsão e monitorização meteorológica autónoma, que permita aumentar a fiabilidade das previsões de fenómenos meteorológicos extremos à escala local, em colaboração com outras entidades (ex: IPMA);
- Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, *raingardens*, soluções de pavimentação drenante, etc.);
- Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro.

Já em termos de eficiência, a maior pontuação (4,33) foi atribuída às opções:

- Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras);
- Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro;
- Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente);

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

- Manter um sistema de abastecimento de água da cidade do Porto de forma gravítica (Projeto Porto Gravítico).

No critério equidade realçam-se as opções com classificação de (4.83), nomeadamente:

- Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural;
- Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos);
- Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável.

Quanto ao critério flexibilidade, o destaque vai para as opções atingiram o valor de (3.67):

- Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, *raingardens*, soluções de pavimentação drenante, etc.);
- Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros);
- Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor.

No que respeita à avaliação da legitimidade, a opção com maior pontuação (4,83) foi “Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)”.

O critério urgência evidenciou a opção “Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)” com 4.17 pontos. A avaliação deste critério apresenta ainda 4 opções (de 4,00 e 3,83 pontos) cuja implementação os técnicos municipais envolvidos entenderam ser essencial:

- Reconverter a frota municipal de ligeiros até 70% com viaturas elétricas (4.00);
- Desenvolver uma Plataforma Tecnológica de Monitorização do Ciclo Urbano da Água (4.00);
- Mapear os indicadores de "comportamento térmico", "capacidade adaptativa", "impacto potencial", "vulnerabilidade atual e futura" sobre os edifícios à escala da subsecção estatística (3.83);
- Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro (3.83).

Por fim, no critério sinergias realça-se a importância da opção “Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)”, com a pontuação (4.67).

A análise dos resultados da avaliação multicritério permite concluir que a classificação geral das opções resultou numa hierarquização que se traduziu na Tabela de Avaliação das Opções de Adaptação (média final), em que as quatro primeiras opções prioritárias se referem à área de:

- proteção civil , com o desenvolvimento do plano especial de emergência;
- recursos hídricos, com plano de valorização e reabilitação das linhas de água e o plano de manutenção e operação das redes de drenagem;
- energia, com a identificação e referenciação de diversos indicadores ao nível de edifícios - comportamento térmico, impacte potencial, vulnerabilidade atual e futura e capacidade adaptativa.

Contudo, considera-se que algumas das opções hierarquicamente menos bem posicionadas nesta análise, pelo seu carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo, merecem uma posterior análise aprofundada com vista à sua implementação a curto-médio prazo, nomeadamente:

- Em 21º lugar – opção com o ID B¹⁸ - “Aumentar o conforto térmico no parque residencial mais vulnerável, minimizando o recurso a fontes convencionais de energia, tendente à adaptação às alterações climáticas”, com a classificação de 3.64 pontos. A implementação desta opção permitirá que a população usufrua de temperaturas mais confortáveis nas suas habitações, tanto de verão como de inverno, precavendo situações graves em eventos de temperaturas extremas, principalmente na população imunodeprimida e paralelamente contribuirá para a redução de emissões.
- Em 24º lugar – opção com o ID 21 – “Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)”. Esta opção pela sua importante ação no sequestro do carbono considera-se urgente a sua implementação.
- Em 28º lugar – ID 9 (atual 20) – “Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor”.
- Em 31º lugar – opção com o ID A18 – “Desenvolver e atualizar a Estrutura Ecológica Municipal (a integrar o próximo PDM) que garanta: i) conservação e criação de maior conectividade entre os existentes; ii) redução das distâncias dos cidadãos aos espaços verdes de recreio e lazer; iii) fomento de jardins verticais e soluções verdes em altura (telhados e fachadas); iv) criação de parcerias com vista à transformação de espaços privados em equipamentos de lazer acessíveis à população; v) conversão e permeabilização de praças, interiores de quarteirão ou zonas comerciais (*pocket gardens*) em jardins de proximidade”.

¹⁸ No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4)

5.3 FATORES CONDICIONANTES E POTENCIADORES

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

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

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 11 - Principais fatores condicionantes e potenciadores da implementação das opções de adaptação avaliadas para o município do Porto.

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
1	25	Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura reativa prevalece sobre cultura preventiva – resistência à mudança • Dificuldade na capitalização da agenda política em temas decisores e mobilização da agenda política em temas com horizonte temporal longo • Restrições orçamentais • Risco de alarmismo nas populações • Dificuldade de coordenação institucional decorrente da reconfiguração de responsabilidades das instituições • Limites operacionais dos sensores/rede do sistema de alerta e vigilância dos recursos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidade: revisão do decreto-lei que regulamenta serviços municipais de Proteção Civil – no sentido de alterar a legislação sobre partilha de informação • Revisão do PDM do Porto – que inclui Plano de Emergência • Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP
2	8	Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto de infraestrutura (Metro do Porto) nas linhas de água subterrânea da cidade • Não articulação do município do Porto com municípios vizinhos na gestão dos recursos hídricos – necessidade de envolvimento da Região Hidrográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar sistema de alerta de cheias já existente (SNIRH) • Estudos existentes e informação compilada (Porto, cidade de Água)
3	10	Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)	<ul style="list-style-type: none"> • Não articulação do município do Porto com municípios vizinhos na gestão dos recursos hídricos – necessidade de envolvimento da Região Hidrográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos existentes e informação compilada (Porto, cidade de Água) • Plano de Drenagem (eventual elaboração)
4	37	Mapear os indicadores de "comportamento térmico", "capacidade adaptativa", "impacto potencial", "vulnerabilidade atual e futura" sobre os edifícios à escala da subseção estatística	<ul style="list-style-type: none"> • Parque residencial atual não pensado para o conforto térmico • Prevalece paradigma clima para a habitação ao invés de habitação para o clima 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento existente/diagnóstico: Agência de Energia do Porto/DaRaiz/estudos da U. Minho e U. Porto • Incentivos à reabilitação

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
5	27	Investir numa rede de previsão e monitorização meteorológica autónoma, que permita aumentar a fiabilidade das previsões de fenómenos meteorológicos extremos à escala local, em colaboração com outras entidades (ex: IPMA)	-	<ul style="list-style-type: none"> Melhorar a articulação entre as entidades envolvidas Otimizar sistema de alerta de cheias já existente (SNIRH)
6	7	Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)	<ul style="list-style-type: none"> Não articulação do município do Porto com municípios vizinhos na gestão dos recursos hídricos – necessidade de envolvimento da Região Hidrográfica 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar sistema de alerta de cheias já existente (SNIRH) Estudos existentes e informação compilada (Porto, cidade de Água) Eventual elaboração de um Plano de Drenagem
6	19	Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, <i>raingardens</i> , soluções de pavimentação drenante, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Aumento da superfície permeável em ecossistemas ribeirinhos refém da morosidade processual dos tribunais Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Revisão do PDM do Porto – com inclusão de renaturalização de espaços ribeirinhos
6	26	Promover a clarificação de responsabilidades funcionais e área de atuação de cada uma das entidades em contexto de emergência, sob a esfera coordenadora dos serviços municipais de Proteção Civil, através da elaboração de Planos Prévios de Intervenção para as diferentes situações de risco (PPI) para condições meteorológicas adversas	<ul style="list-style-type: none"> Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Resistência à mudança de comportamentos Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidade: revisão do decreto-lei que regulamenta serviços municipais de Proteção Civil – no sentido de alterar a legislação sobre partilha de informação
9	29	Implementar programa de monitorização e avaliação da evolução de cada um dos eventos extremos e por cada uma das entidades envolvidas para a definição de situação de alerta e emissão de avisos	<ul style="list-style-type: none"> Limites operacionais dos sensores/rede do sistema de alerta e vigilância dos recursos hídricos Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidade: revisão do decreto-lei que regulamenta serviços municipais de Proteção Civil – no sentido de alterar a legislação sobre partilha de informação Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
10	36	Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável	<ul style="list-style-type: none"> Parque residencial atual não pensado para o conforto térmico Dificuldades técnicas/custos no aumento da eficiência energética do parque residencial existente Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Resistência das populações às alterações tarifárias Resistência à mudança de comportamentos Necessidade de diversificação das fontes de financiamento Custos da não-adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> Fundos comunitários especificamente designados para a promoção da eficiência energética Conhecimento existente/diagnóstico: Agência de Energia do Porto/DaRaiz/estudos da U.Minho e U.Porto Revisão do PDM do Porto
11	18	Adotar um sistema de tarifário incentivador ao uso eficiente da água	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade de alteração da rede viária já estruturada Localização de grandes superfícies comerciais no centro da cidade condiciona o corte/limitação do trânsito automóvel 	-
12	41	Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de clarificação de competências das entidades – novo POOC Défi ce de colaboração institucional entre a APDL e a CMP Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de mobilidade (articulação com especialistas da Universidade do Porto)
13	3	Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de clarificação de competências das entidades – novo POOC Défi ce de colaboração institucional entre a APDL e a CMP Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas consagradas no POOC (ex: revisão de ocupação da primeira linha de costa, estrutura submersa entre molhes, etc.) Estudos em curso sobre reben tação no molhe norte (APDL) Boa articulação POOC / CMP Revisão do PDM do Porto Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente Articulação com especialistas da Universidade do Porto
14	17	Manter o Plano de Redução de Água Não Faturada	<ul style="list-style-type: none"> Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
15	2	Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de clarificação de competências das entidades - novo POOC 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas consagradas no POOC (ex: revisão de ocupação da 1ª linha de costa, estrutura submersa entre molhes, etc.) Estudos em curso sobre rebentação no molhe norte (APDL) Boa articulação POOC / CMP
16	9	Elaborar um Guia de Boas Práticas <i>Water Sensitive Urban Design</i> , fomentando o uso de um conjunto de infraestruturas e práticas que combinadas configuram uma perspetiva inteligente e naturalizada do ciclo urbano da água (aumento de superfícies permeáveis, criação de bacias de retenção, arborização urbana, telhados verdes, unidades de biorretenção, biofiltração e <i>raingardens</i>) e implementando medidas de incentivo e compensação - economia verde - ao nível público e privado	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de mais formação de técnicos municipais/projetistas sobre gestão da água e suas condicionantes 	<ul style="list-style-type: none"> Estudos existentes e informação compilada (Porto, cidade de Água) Criação de dinâmica interna de reflexão sobre as implicações das alterações climáticas no ciclo da água Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente Revisão do PDM Divulgação das medidas
17	16	Manter um sistema de abastecimento de água da cidade do Porto de forma gravítica (Projeto Porto Gravítico)	<ul style="list-style-type: none"> Incerteza/descontinuidade - ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Estudos existentes e informação compilada (Porto, cidade de Água)
18	39	Assegurar que edifícios municipais novos ou reabilitados (serviços e habitação social) sejam modelos de sustentabilidade energética e tendencialmente autónomos. Os edifícios deverão garantir e superar o disposto na legislação, dando resposta a desafios do futuro	<ul style="list-style-type: none"> Parque residencial atual não pensado para o conforto térmico Dificuldades técnicas/custos no aumento da eficiência energética do parque residencial existente Incerteza/descontinuidade - ciclos políticos/eleitorais Necessidade de diversificação das fontes de financiamento Custos da não-adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> Fundos comunitários especificamente designados para a promoção da eficiência energética Conhecimento existente/diagnóstico: Agência de Energia do Porto/DaRaiz/estudos da U. Minho e U. Porto

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
19	14	Desenvolver um Plano para Aproveitamento de Águas Pluviais e Reutilização de Água Residual Tratada para Usos Múltiplos (rega, limpeza de jardins)	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de mais formação de técnicos municipais/projetistas sobre gestão da água e suas condicionantes Não articulação do município do Porto com municípios vizinhos na gestão dos recursos hídricos – falta de envolvimento da Região Hidrográfica 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar sistema de alerta de cheias já existente (SNIRH) Estudos existentes e informação compilada (Porto, cidade de Água)
19	32	Implementar programa de melhoria das condições de conforto térmico em hospitais, casas de saúde, lares de idosos e infantários	<ul style="list-style-type: none"> Parque edificado não pensado para o conforto térmico Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Necessidade de diversificação das fontes de financiamento Custos da não-adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> Conhecimento existente/diagnóstico: Agência de Energia do Porto/DaRaiz/estudos da U. Minho e U. Porto PNAEE já prevê áreas específicas (ECO-AP)
21	B ¹⁹	Aumentar o conforto térmico no parque residencial mais vulnerável, minimizando o recurso a fontes convencionais de energia, tendente à adaptação às alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> Parque residencial atual não pensado para o conforto térmico Dificuldades técnicas/custos no aumento da eficiência energética do parque residencial existente Eficiência energética não valorizada no mercado imobiliário Resistência à mudança de comportamentos Necessidade de diversificação das fontes de financiamento Custos da não-adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> Fundos comunitários especificamente designados para a promoção da eficiência energética Conhecimento existente/diagnóstico: Agência de Energia do Porto/DaRaiz/estudos da U. Minho e U. Porto Casas já adaptadas pela AEP (Agência de Energia do Porto)

¹⁹ No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
22	40	Reconverter a frota municipal de ligeiros até 70% com viaturas elétricas	<ul style="list-style-type: none"> • Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais • Necessidade de diversificação das fontes de financiamento • Custos da não-adaptação • Necessidade de mais formação de técnicos municipais/projetistas sobre gestão da água e suas condicionantes 	<ul style="list-style-type: none"> • CMP lidera com o exemplo – frota de ligeiros será maioritariamente elétrica • Incentivo à mobilidade elétrica • Avanços tecnológicos (baterias de carregamento rápido)
23	11	Desenvolver uma Plataforma Tecnológica de Monitorização do Ciclo Urbano da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Pressão urbanística – dificuldade de criação de espaços verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente • Divulgação junto das escolas
24	21	Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência dos proprietários de espaços comerciais ao corte do trânsito automóvel • Localização de grandes superfícies comerciais no centro da cidade condiciona o corte/limitação do trânsito automóvel • Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte “mercado” para a fruição de espaços verdes (qualidade de vida urbana, turismo, biodiversidade) • Qualificação da imagem da cidade do Porto
25	42	Pedonalizar arruamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Restrições orçamentais • Colocação de espécies inadequadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de mobilidade (articulação com especialistas da Universidade do Porto)
26	31	Elaborar o Plano de Controlo e Monitorização do Estado Fitossanitário do Património Arbóreo da Cidade	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da amplitude térmica aumenta risco de surtos infecciosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualificação da imagem da cidade do Porto • Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente
26	28	Desenvolver plano de contingência para fazer face a temperaturas extremas - ondas de calor e vagas de frio	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) • Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar liderança da CMP (coordenação com Conselho Local da Ação Social) • Divulgação da informação já existente • Impacto da “Floresta urbana” (já existente e em alargamento) no aumento do conforto térmico urbano

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
<p>ção e de o resgate de CO₂ e dos fenómenos de</p>	<ul style="list-style-type: none"> Colocação de espécies inadequadas 	<ul style="list-style-type: none"> Forte “mercado” para a fruição de espaços verdes (qualidade de vida urbana, turismo, biodiversidade) Qualificação da imagem da cidade do Porto
	<ul style="list-style-type: none"> Resistência dos proprietários de espaços comerciais ao corte do trânsito automóvel Plano de expansão de ciclovias insuficiente Localização de grandes superfícies comerciais no centro da cidade condiciona o corte/limitação do trânsito automóvel Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Aumento da amplitude térmica aumenta risco de surtos infecciosos Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades Necessidade de diversificação das fontes de financiamento Custos da não-adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de mobilidade (articulação com especialistas da Universidade do Porto)
<p>organização dos plementar para fazer aos serviços de emos</p>		<ul style="list-style-type: none"> Potenciar liderança da CMP (coordenação com Conselho Local da Ação Social) Articulação entre instituições (APA, instituições de saúde, CMP)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
31	A ²⁰	Desenvolver e atualizar a Estrutura Ecológica Municipal (a integrar o próximo PDM) que garanta: i) conservação e criação de maior conectividade entre os existentes; ii) redução das distâncias dos cidadãos aos espaços verdes de recreio e lazer; iii) fomento de jardins verticais e soluções verdes em altura (telhados e fachadas); iv) criação de parcerias com vista à transformação de espaços privados em equipamentos de lazer acessíveis à população; v) conversão e permeabilização de praças, interiores de quarteirão ou zonas comerciais (<i>pocket gardens</i>) em jardins de proximidade	<ul style="list-style-type: none"> Colocação de espécies inadequadas Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Forte “mercado” para a fruição de espaços verdes (qualidade de vida urbana, turismo, biodiversidade) Qualificação da imagem da cidade do Porto Revisão do PDM do Porto – com maior atenção aos espaços verdes Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP
32	30	Apoiar e sofisticar as redes formais e informais de suporte/apoio à população vulnerável a eventos extremos (sem-abrigo e idosos isolados)	<ul style="list-style-type: none"> Limites operacionais dos sensores/rede do sistema de alerta e vigilância dos recursos hídricos Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Resistência à mudança de comportamentos Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidade: revisão do decreto-lei que regulamenta serviços municipais de Proteção Civil – no sentido de alterar a legislação sobre partilha de informação Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente Potenciar agências e redes já existentes (ex: DaRaiz)
33	5	Condicionar a ocupação urbanística em zonas de risco de movimentos de terrenos em escarpas, vertentes e taludes	-	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidade: revisão do decreto-lei que regulamenta serviços municipais de Proteção Civil – no sentido de alterar a legislação sobre partilha de informação Revisão do PDM do Porto Limites claros à construção em zonas de risco

²⁰ No decorrer do desenvolvimento da EMAAC, e devido à abrangência desta opção, esta foi considerada como domínio temático (ver ponto 5.4)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
34	38	<p>Criar um guia municipal com informação sobre medidas/recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais • Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) • Falta de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP • Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente
35	24	<p>Desenvolver estudo de diagnóstico e plano de controlo de espécies invasoras/exóticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EMAAC não aborda perda de biodiversidade decorrente de espécies invasoras • Colocação de espécies inadequadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte “mercado” para a fruição de espaços verdes (qualidade de vida urbana, turismo, biodiversidade) • Qualificação da imagem da cidade do Porto • Articulação com especialistas da Universidade do Porto
36	23	<p>Mapear os fenómenos climatológicos à escala concelhia em particular as “ilhas de calor”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de informação disponível 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto da “Floresta urbana” (já existente e em alargamento) no aumento do conforto térmico urbano
37	13	<p>Implementar um programa de utilização de água subterrânea nas operações de gestão municipal (limpeza e rega) com recurso a poços e furos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de envolvimento da Região Hidrográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior conhecimento das águas subterrâneas
38	46	<p>Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de alergias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falhas de comunicação com a população • Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua • Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia • Articulação com as Escolas e os Centros de Saúde
38	47	<p>Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de exposição solar e melanomas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falhas de comunicação com a população • Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua • Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia • Articulação com as Escolas e os Centros de Saúde

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
38	50	Implementar um Programa de informação e sensibilização para os planos setoriais de emergência	<ul style="list-style-type: none"> Falhas de comunicação com a população Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia Otimizar os planos de contingência existentes, aumentando a sua divulgação Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente Articulação com as Escolas e Universidades
41	48	Dar continuidade ao programa de informação e sensibilização para fomento do consumo de água da torneira ²¹	<ul style="list-style-type: none"> Resistência à mudança Falhas de comunicação com a população Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia Potenciar a projeção mediática de iniciativas já a decorrer (ex.: iniciativa “Cidade +” da DaRaiz) Divulgação da qualidade da água
42	4	Condicionar ocupação fixa das zonas ribeirinhas mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização das linhas de água decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Aumento da superfície permeável em ecossistemas ribeirinhos refém da morosidade processual 	<ul style="list-style-type: none"> Revisão do PDM do Porto Limites claros à construção em zonas de risco

²¹ <http://www.aguasdoporto.pt/noticias-aguas-do-porto/beba-agua-do-porto-e-do-porto-e-boa-todos-os-dias>

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
42	49	Implementar um Programa de informação e sensibilização para introdução de preocupações sobre alterações climáticas no processo formativo da comunidade escolar, incidindo sobre a educação para a água (ciclo urbano da água)	<ul style="list-style-type: none"> Falta de cultura ambientalista / reduzida consciência pública para as causas ambientais Necessidade de mais educação ambiental nas escolas Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais Falta de cultura de partilha de informação entre entidades (agentes económicos, universidades, entidades públicas) Necessidade de articulação entre entidades 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia Potenciar a projeção mediática de iniciativas já a decorrer (ex.: iniciativa “Cidade +” da DaRaiz) Crescente mediação das alterações climáticas Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP Articulação com as Escolas Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente
44	52	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a plantação de espécies nativas em jardins particulares através da oferta de árvores	<ul style="list-style-type: none"> Falta de cultura verde – sensibilização das populações 	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação da relevância das espécies nativas em termos de alterações climáticas
45	35	Implementar programa de prevenção e/ou contingência para fazer face a doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> Comportamentos de risco por parte da população – falta de medidas preventivas Aumento da amplitude térmica aumenta risco de surtos infecciosos Resistência à mudança de comportamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Potenciar liderança da CMP (coordenação com Conselho Local da Ação Social) Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP Articulação com o Instituto Ricardo Jorge Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente
46	22	Alargar a rede de hortas comunitárias como forma de garantir a progressiva permeabilização do território	<ul style="list-style-type: none"> Limitação de espaço disponível 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto piloto Hortas Urbanas Fundação Porto Social e Fundação Serralves – boa prática a replicar

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

#	ID	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores
47	1	Condicionar a ocupação fixa das zonas costeiras mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva e/ou mobilização sazonal de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Pressão urbanística sobre as áreas costeiras Falta de sensibilização da população – resistência à mudança 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas consagradas no POOC (ex.: revisão de ocupação da primeira linha de costa, estrutura submersa entre molhes, etc.) Estudos em curso sobre rebentação no molhe norte (APDL) Boa articulação POOC / CMP Consenso sobre a redução da pressão urbanística vigente na orla costeira Revisão do PDM do Porto
48	45	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de doenças infecciosas transmitidas por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas)	<ul style="list-style-type: none"> Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia Otimizar os planos de contingência existentes, aumentando a sua divulgação
49	34	Promover o estudo de risco do aumento potencial de doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> Comportamentos de risco por parte da população – falta de medidas preventivas Aumento da amplitude térmica aumenta risco de surtos infecciosos Resistência à mudança de comportamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Potenciar liderança da CMP (coordenação com Conselho Local da Ação Social) Criação de dinâmica interna de reflexão sobre alterações climáticas na CMP Articulação com o Instituto Ricardo Jorge Otimizar o papel do Conselho Municipal de Ambiente
50	51	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a distinção de espécies invasoras e prevenção da libertação de animais exóticos na natureza	<ul style="list-style-type: none"> Falhas de comunicação com a população Educação ambiental não é alvo de processos de formação contínua Incerteza/descontinuidade – ciclos políticos/eleitorais 	<ul style="list-style-type: none"> Otimizar o capital relacional de proximidade das Juntas de Freguesia Potenciar a projeção mediática de iniciativas já a decorrer (ex.: iniciativa “Cidade +” da DaRaiz) Articulação com o SEPNA
51	15	Implementar um programa para automatização dos sistemas de rega com vista à redução dos consumos de água	-	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação da relevância do uso eficiente da água
52	12	Promover a requalificação visual e paisagística da paisagem das escaipas - cartão-de-visita turístico	<ul style="list-style-type: none"> Risco de aluimento de terrenos e derrocadas 	<ul style="list-style-type: none"> Qualificação da imagem da cidade do Porto

5.3.1 Perspetivas de implementação da EMAAC

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

- Modelos pouco otimizados de mobilidade, nomeadamente os problemas relacionados com a frequência das carreiras; a falta de articulação entre os novos equipamentos de saúde, lazer e ensino com os transportes públicos, aquando da escolha da localização dos equipamentos; a falta de regulamentação para os transportes entre as margens do Douro; e a extinção da Autoridade Metropolitana de Transportes;
- Necessidade de manutenção do parque edificado e de aposta na reabilitação urbana, considerando que o parque residencial apresenta áreas devolutas e habitações degradadas, com importantes falhas em termos energéticos e de conforto térmico para os residentes (com efeitos para a saúde, nomeadamente das populações mais vulneráveis);
- Modelos pouco otimizados e limite da capacidade de intervenção na gestão dos recursos hídricos por parte da autarquia, nomeadamente no que diz respeito às inundações, verificando-se a necessidade de mais formação dos técnicos municipais, num município particularmente afetado por cheias, e tendo sido assinalada a necessidade de uma melhor cartografia das zonas inundáveis da cidade, a renaturalização das ribeiras, bem como a necessidade de promoção de sistemas de recolha de águas pluviais;
- Défice de cultura de partilha de informação entre as entidades envolvidas nos sistemas de alerta e gestão da emergência (Proteção Civil, empresas de telecomunicações, empresas de energia, universidades, institutos científicos, etc.), sendo aqui necessária uma melhor articulação intra e interinstitucional;
- Resistência à mudança de comportamentos, por parte da população, agravada pela ausência de uma estratégia de comunicação pública (adaptada aos diferentes públicos-alvo) dirigida aos vários agentes económicos e sociais para uma mobilização dos atores-chave locais.

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

- Predisposição manifesta pelos atores-chave do município para acompanhar um processo que consideram ser uma grande mais-valia. Sublinhe-se que, no inquérito realizado no *workshop* de envolvimento de atores-chave (dezembro de 2015), 100% dos inquiridos responderam que estão interessados ou muito interessados em acompanhar regularmente a implementação da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto (60% tendo demonstrado muito interesse);
- Conjunto de oportunidades, a nível comunitário, que constituem fontes de apoio financeiro à aplicação da presente EMAAC (programas operacionais do Portugal 2020). Acrescem medidas de fiscalidade verde já existentes à escala nacional, que podem ser incorporados pela autarquia no contexto da EMAAC;
- Oportunidade para desenvolver uma articulação privilegiada com centros de investigação locais e regionais, como a Universidade do Porto e a Universidade do Minho, e ainda da Agência de Energia do Porto, contribuindo para o reforço e a melhoria da construção de bases de dados que possibilitem uma

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

integração de conhecimento, assim como da sua transmissão (informação e sensibilização), fatores essenciais para o sucesso dos processos de adaptação às alterações climáticas.

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

- Investimento na reabilitação urbana, tendo sido sugerida a criação de um fundo de desenvolvimento urbano, bem como de regulamentos municipais para incentivar boas práticas junto dos promotores imobiliários (foi referido o exemplo de um município onde se atribuem bónus no índice de construção a promotores que estimulem a eficiência energética); ainda na temática do edificado foi também proposta a criação de um gabinete de sensibilização para o consumo de energia, e a implementação de telhados verdes, jardins verticais e aproveitamento de energia solar nos edifícios públicos;
- Promoção dos espaços verdes enquanto imagem turística da cidade do Porto (seguindo o exemplo do Parque de Serralves e do Parque Oriental – produtivos em termos de biodiversidade e com forte poder atrativo para as pessoas), tendo sido nomeadamente sugerida a criação da marca “Porto Verde”, articulando espaços verdes e turismo;
- Investimento na mobilidade sustentável, no sentido de diminuir a pegada carbónica do setor dos transportes, através do melhoramento da rede de transportes públicos articulados com parques de estacionamento nas entradas/saídas da cidade (no sentido de desincentivar o uso do automóvel), do aumento do número de corredores BUS (benéfico em termos de mitigação mas também em termos económicos), do alargamento da rede do Metro, do condicionamento do trânsito na cidade, e do limite do horário das cargas e descargas;
- Promoção de hábitos sustentáveis, sensibilizando através do exemplo (frota municipal com veículos elétricos, uso de transportes públicos e de bicicletas pelos decisores municipais, etc.) utilizando para isso os canais de comunicação de maior impacto;
- Dinamização da educação ambiental, nomeadamente através da sensibilização às alterações climáticas dos jovens, dos professores e da população em geral. Entre as ações sugeridas realizam-se ações de formação sobre diferentes temáticas (ex: ciclo da água) levadas a cabo por técnicos da CMP junto dos professores, com o objetivo de transmissão de conhecimento para alunos e pais;
- Melhoria dos serviços de alerta e gestão da emergência, tendo sido nomeadamente sugerida a criação de uma plataforma operacional que permita a comunicação de dados entre as várias entidades envolvidas, bem como para o público em geral; também sugerida foi a criação de um sistema de sinalização de eventos extremos para o Porto e atividades económicas envolventes; ainda a este nível foi identificada a necessidade de uma monitorização mais consistente na linha de costa (agitação marítima, ventos, temperatura); e foi igualmente sugerida a expropriação, na zona do litoral, de terrenos privados que sirvam de “zona tampão”;
- Liderança da Câmara Municipal e identificação de potenciais parcerias, envolvendo diferentes entidades públicas e privadas (como a Agência de Energia do Porto, a organização DaRaiz, e as Universidades) no sentido de aumentar os níveis de coresponsabilização que a Estratégia implica. Existe a possibilidade de se constituírem redes que, se devidamente coordenadas e exploradas, poderão aumentar a capacidade de implementação da EMAAC pela Câmara Municipal do Porto. 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 empresas e os agentes turísticos.

5.4 INCORPORAÇÃO DO PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E ESTABILIZAÇÃO DO FIGURINO DAS OPÇÕES

Como referido anteriormente, no âmbito da elaboração da EMAAC do Porto foi realizado um *workshop* de envolvimento de atores-chave, no qual estiveram presentes 95 pessoas (Figura 12).



Figura 12 – *Workshop* de envolvimento de atores-chave, no Palácio da Bolsa.

Este evento teve como propósito gerar discussão em torno das opções de adaptação, através de 8 painéis/mesas de discussão temáticas: “Edificado e Energia”, “Cidade Verde, Invicta e Resiliente”, “Sensibilização e Informação”, “Gestão dos Recursos Hídricos”, “Mobilidade”, “Vigilância, Alerta e Gestão da Emergência”, “Frente Marinha e Ribeirinha” e “Saúde e Populações Vulneráveis”.

Antes da realização deste *workshop*, a equipa da CMP contava com uma lista de 52 opções de adaptação.

A reflexão aprofundada com os atores-chave originou a listagem dos fatores condicionantes e potenciadores de cada uma das opções de adaptação, previamente apresentada no ponto 5.3 deste documento. Além disso, deste *workshop* resultou a integração de duas novas opções de adaptação, que embora por questões de calendário não tenham sido alvo da análise multicritério, são assumidas no contexto desta estratégia. As novas opções de adaptação encontram-se caracterizadas, quanto ao tipo, âmbito e setores-chave, na Tabela 12.

Assim, após o *workshop* de envolvimento de atores-chave, a listagem de opções de adaptação do município do Porto passou a contar com 54 opções.

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 12 - Caracterização geral das novas opções de adaptação identificadas no decorrer do *workshop* de atores-chave para o município do Porto.

ID	Opções de adaptação provenientes do <i>workshop</i> de atores-chave	Tipo		Âmbito			Setores-chave								
		IC	IV	NE	MCA	DV/AO	AFP	BIOD	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR	ZC
6	Promover o envolvimento da Região Hidrográfica e dos concelhos vizinhos na gestão hídrica adaptativa			X	X						X				
44	Promover plataformas de maior envolvimento e a progressiva capacitação da sociedade civil em torno da temática da adaptação às alterações climáticas			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

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

Em paralelo com a participação pública, a equipa técnica do Município promoveu o escrutínio interno do conteúdo da EMAAC, tendo sido especificamente promovidas reuniões de trabalho com alguns investigadores da U.P. na área da climatologia, bem como com a Direção de Urbanismo e com as equipas de assessoria especializada, contratadas para elaborar os diagnósticos territoriais de suporte à revisão do PDM.

Destes encontros, e do inevitável amadurecimento interno da matriz de opções, constatou-se que existia ainda margem para uma clarificação e reorganização temática das opções, no sentido de harmonizar as suas escalas e âmbitos de aplicação, quer a nível territorial quer a nível temporal.

Deste exercício de revisão crítica resultou a reformulação da matriz e a sua estabilização num figurino final, que se reorganizou de forma mais clara segundo um conjunto de domínios temáticos, onde pontificam as principais visões para cada domínio. Assim, as opções de adaptação A e B (presentes nas Tabela 9 a 11), passaram a ser consideradas domínios temáticos, dado o seu carácter mais generalista e abrangente.

Portanto, **a listagem final de opções de adaptação do município do Porto conta com 52 opções**, divididas por 9 domínios temáticos (ver Tabela 13).

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Tabela 13 - Listagem final de opções de adaptação do município do Porto, divididas por 9 domínios temáticos.

Opções de adaptação	
MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA DE PESSOAS E BENS A FENÓMENOS DE SUBIDA DO NÍVEL DO MAR E GALGAMENTO COSTEIRO	
1	Condicionar a ocupação fixa das zonas costeiras mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocação progressiva e/ou mobilização sazonal de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos
2	Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente)
3	Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro
MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA DE PESSOAS E BENS A FENÓMENOS DE PRECIPITAÇÃO EXCESSIVA QUE POSSAM RESULTAR EM INUNDAÇÕES, CHEIAS E MOVIMENTOS DE TERRENOS	
4	Condicionar ocupação fixa das zonas ribeirinhas mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocação progressiva de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização das linhas de água decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos
5	Condicionar a ocupação urbanística em zonas de risco de movimentos de terrenos em escarpas, vertentes e taludes
6	Promover o envolvimento da Região Hidrográfica e dos concelhos vizinhos na gestão hídrica adaptativa
7	Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)
8	Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural
9	Elaborar um Guia de Boas Práticas Water Sensitive Urban Design, fomentando o uso de um conjunto de infraestruturas e práticas que combinadas configuram uma perspetiva inteligente e naturalizada do ciclo urbano da água (aumento de superfícies permeáveis, criação de bacias de retenção, arborização urbana, telhados verdes, unidades de biorretenção, biofiltração e raingardens) e implementando medidas de incentivo e compensação - economia verde - ao nível público e privado
10	Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)
11	Desenvolver uma Plataforma Tecnológica de Monitorização do Ciclo Urbano da Água
12	Promover a requalificação visual e paisagística da paisagem das escarpas - cartão-de-visita turístico
PROMOVER O USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS	
13	Implementar um programa de utilização de água subterrânea nas operações de gestão municipal (limpeza e rega) com recurso a poços e furos

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

Opções de adaptação	
14	Desenvolver um Plano para Aproveitamento de Águas Pluviais e Reutilização de Água Residual Tratada para Usos Múltiplos (rega, limpeza de jardins)
15	Implementar um programa para automatização dos sistemas de rega com vista à redução dos consumos de água
16	Manter um sistema de abastecimento de água da cidade do Porto de forma gravítica (Projeto Porto Gravítico)
17	Manter o Plano de Redução de Água Não Faturada
18	Adotar um sistema de tarifário incentivador ao uso eficiente da água
DESENVOLVER NOVO PARADIGMA DE ESTRUTURA ECOLÓGICA QUE SEJA PARTE ATIVA DAS SOLUÇÕES DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	
19	Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, <i>raingardens</i> , soluções de pavimentação drenante, etc.)
20	Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO ₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor
21	Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)
22	Alargar a rede de hortas comunitárias como forma de garantir a progressiva permeabilização do território
23	Mapear os fenómenos climatológicos à escala concelhia em particular as "ilhas de calor"
24	Desenvolver estudo de diagnóstico e plano de controlo de espécies invasoras/exóticas
MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA AO NÍVEL DOS SISTEMAS DE ALERTA, VIGILÂNCIA E GESTÃO DA EMERGÊNCIA	
25	Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)
26	Promover a clarificação de responsabilidades funcionais e área de atuação de cada uma das entidades em contexto de emergência, sob a esfera coordenadora dos serviços municipais de Proteção Civil, através da elaboração de Planos Prévios de Intervenção para as diferentes situações de risco (PPi) para condições meteorológicas adversas
27	Investir numa rede de previsão e monitorização meteorológica autónoma, que permita aumentar a fiabilidade das previsões de fenómenos meteorológicos extremos à escala local, em colaboração com outras entidades (ex: IPMA)
28	Desenvolver plano de contingência para fazer face a temperaturas extremas - ondas de calor e vagas de frio
29	Implementar programa de monitorização e avaliação da evolução de cada um dos eventos extremos e por cada uma das entidades envolvidas para a definição de situação de alerta e emissão de avisos
30	Apoiar e sofisticar as redes formais e informais de suporte/apoio à população vulnerável a eventos extremos (sem-abrigo e idosos isolados)

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação
31	Elaborar o Plano de Controlo e Monitorização do Estado Fitossanitário do Património Arbóreo da Cidade
MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA DOS EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS DE SAÚDE	
32	Implementar programa de melhoria das condições de conforto térmico em hospitais, casas de saúde, lares de idosos e infantários
33	Garantir a capacidade de resposta e organização dos Hospitais e rede social de apoio complementar para fazer face a acesso anormal da população aos serviços de urgência decorrente de eventos extremos
34	Promover o estudo de risco do aumento potencial de doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas
35	Implementar programa de prevenção e/ou contingência para fazer face a doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas
AUMENTAR O CONFORTO TÉRMICO NO EDIFICADO MAIS VULNERÁVEL, MINIMIZANDO O RECURSO A FONTES CONVENCIONAIS DE ENERGIA, TENDENTE À ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	
36	Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável
37	Mapear os indicadores de "comportamento térmico", "capacidade adaptativa", "impacto potencial", "vulnerabilidade atual e futura" sobre os edifícios à escala da subsecção estatística
38	Criar um guia municipal com informação sobre medidas/recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa
39	Assegurar que edifícios municipais novos ou reabilitados (serviços e habitação social) sejam modelos de sustentabilidade energética e tendencialmente autónomos. Os edifícios deverão garantir e superar o disposto na legislação, dando resposta a desafios do futuro
FOMENTAR UMA MOBILIDADE MENOS CARBÓNICA	
40	Reconverter a frota municipal de ligeiros até 70% com viaturas elétricas
41	Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro
42	Pedonalizar arruamentos
43	Expandir a rede ciclável
PROMOVER A SENSIBILIZAÇÃO, CAPACITAÇÃO E ENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE CIVIL	
44	Promover plataformas de maior envolvimento e a progressiva capacitação da sociedade civil em torno da temática da adaptação às alterações climáticas

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

ID	Opções de adaptação
45	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de doenças infecciosas transmitidas por vetores (mosquitos, flebótomos, carrças e pulgas)
46	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de alergias
47	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de exposição solar e melanomas
48	Dar continuidade ao programa de informação e sensibilização para fomento do consumo de água da torneira ²²
49	Implementar um Programa de informação e sensibilização para introdução de preocupações sobre alterações climáticas no processo formativo da comunidade escolar, incidindo sobre a educação para a água (ciclo urbano da água)
50	Implementar um Programa de informação e sensibilização para os planos setoriais de emergência
51	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a distinção de espécies invasoras e prevenção de animais exóticos na natureza
52	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a plantação de espécies nativas em jardins particulares através da oferta de árvores

²² <http://www.aguasdoporto.pt/noticias-aguas-do-porto/beba-agua-do-porto-e-boa-todos-os-dias>

5. Identificação e Avaliação de Respostas de Adaptação

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

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

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

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

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

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

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

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

- I. Planear a atuação sobre assuntos de interesse coletivo;
- II. Gerir interesses conflituantes;

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

- 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 uma implementação das opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de uma integração nos IGT que abrangem o município do Porto.

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 NO PORTO

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

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

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

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

No passo 5 da metodologia ADAM foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal no Porto, sendo que em 2016 o município do Porto está abrangido por 3 planos territoriais de âmbito municipal, nomeadamente:

- Plano Diretor Municipal;
- Plano de Pormenor das Antas;
- Plano de Pormenor do Dallas.

Além destes, existem ainda quatro Planos de Pormenor em elaboração (fase de desenvolvimento):

- Plano de Pormenor de Ranha;
- Plano de Pormenor da Contumil;
- Plano de Pormenor D. Pedro IV;
- Plano de Pormenor do Parque Oriental.

O ponto de situação (março de 2016) relativo aos planos territoriais de âmbito municipal no Porto encontra-se na Tabela 14.

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

Tabela 14 - Sistema de gestão territorial municipal – Ponto de situação em 2016

Designação	Situação	Entrada em vigor	Área de incidência	Notas
Plano Diretor Municipal do Porto	Em vigor	2º Alteração - 30-7-2015	Concelho do Porto	O PDM do Porto está em revisão conforme deliberação de câmara publicada em Aviso 3118/2015 de 24 de março
Plano de Pormenor das Antas	Em vigor	30 de julho de 2002 (alterado por Aviso n.º 11535/2014)	Área delimitada com as seguintes confrontações: <ul style="list-style-type: none"> • Norte: Bairro Contumil; • Sul: Rua de São Roque da Lameira; • Nascente: via férrea; • Poente: Avenida de Fernão de Magalhães. 	
Plano de Pormenor do Dallas	Em vigor	16 de julho de 2015	Zona do Centro Comercial Dallas e área envolvente	
Plano de Pormenor de Ranha	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	Área delimitada com as seguintes confrontações: <ul style="list-style-type: none"> • Norte: Estrada da Circunvalação (E.N.12); • Sul: Rua da Ranha e a Rua da Nau Vitória; • Nascente: Estrada da Circunvalação (E.N.12) e a Rua da Ranha; • Poente: Linha de Caminho de Ferro de Leixões, com a Rua 1 do Bairro de S. João de Deus e com a Calçada da Ranha. 	Aviso n.º1674/2012 de 02 de fevereiro
Plano de Pormenor de Contumil	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	UOPG 17 - Freguesia de Campanhã	Aviso n.º 5857/2005 de 26 de agosto
Plano de Pormenor D. Pedro IV	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	UOPG 1 - União de Freguesias de Nevogilde, Foz do Douro e Aldoar	Aviso n.º 10655/2013 de 28 de agosto
Plano de Pormenor do Parque Oriental	Em elaboração (fase de desenvolvimento)	-	UOPG 23 - Freguesia de Campanhã	Aviso n.º 5856/2005 de 26 de agosto

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

Ainda no passo 5 da metodologia foram identificadas, sob a perspetiva do ordenamento do território, as opções que poderão ser implementadas através destes instrumentos, assim como a forma como estas

poderão vir a ser associadas aos diferentes elementos que os constituem (conteúdo material e documental).

A Tabela 15 apresenta, para cada opção de adaptação identificada como potencialmente concretizável através dos planos territoriais de âmbito municipal em vigor no município do Porto, um conjunto de formas de integração que deverão ser equacionadas.

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

Tabela 15 - Articulação das opções de adaptação com os planos territoriais de âmbito municipal do Porto e notas para a sua integração.

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
1	Condicionar a ocupação fixa das zonas costeiras mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva e/ou mobilização sazonal de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Transpor as orientações dos instrumentos de âmbito intermunicipal do Sistema de Gestão Territorial: programas intermunicipais; plano diretor intermunicipal; planos de urbanização intermunicipais; planos de pormenor intermunicipais</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Condicionantes</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p>	Interação com o Programa de Orla Costeira
2	Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente)	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Transpor os princípios e/ou as regras dos instrumentos de âmbito nacional do Sistema de Gestão Territorial: PNPOT; programas setoriais; programas especiais</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Condicionantes</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p>	Interação com o Programa de Orla Costeira
3	Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Transpor os princípios e/ou as regras dos instrumentos de âmbito nacional do Sistema de Gestão Territorial: PNPOT; programas setoriais; programas especiais</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Condicionantes</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p> <p>Prever no programa de Execução</p> <p>Prever investimento no Plano de Financiamento</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p>	<p>Interação com o Programa de Orla Costeira. Nos trabalhos preliminares do POC, estão previstas duas obras de proteção costeira - Praia Internacional e Carneiro (sujeitas ainda a avaliação de eficácia) - que podem passar por obras destacadas submersas. A executar pela APA</p>

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

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
4	Condicionar ocupação fixa das zonas ribeirinhas mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocação progressiva de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização das linhas de água decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Transpor as orientações dos instrumentos de âmbito intermunicipal do Sistema de Gestão Territorial: programas intermunicipais; plano diretor intermunicipal; planos de urbanização intermunicipais; planos de por menor intermunicipais</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p>	<p>Interação com o Programa de Orla Costeira</p>
5	Condicionar a ocupação urbanística em zonas de risco de movimentos de terrenos em escarpas, vertentes e taludes	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento</p> <p>Prever no Relatório como opção estratégica</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Condicionantes</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p>	
7	Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento</p> <p>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município</p> <p>Prever investimento no Plano de Financiamento</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente</p>	<p>Poderá ser vertido em PDM se for sustentado com estudos hidrológicos. Identificação de áreas geográficas em que o índice de permeabilidade pode ser definido como valor limite.</p>
8	Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural	Plano Diretor Municipal do Porto	<p>Reclassificar o solo na Planta de Condicionantes</p> <p>Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento</p> <p>Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município</p>	<p>Poderá ser vertido em PDM se for sustentado com estudos hidrológicos. Identificação de áreas geográficas em</p>

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

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
			Prever investimento no Plano de Financiamento Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	que o índice de permeabilidade pode ser definido como valor limite.
10	Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)	PU	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento	Em articulação com a Opção 15. Este tipo de conclusões/resultados poderia em teoria ser vertido num PU ou PP, mas nesta fase (e face ao reduzido nº de PP implementados) é prematuro e complexo antecipar a verdadeira escala de transposição
12	Promover a requalificação visual e paisagística da paisagem das escarpas - cartão-de-visita turístico	Plano Diretor Municipal do Porto	Prever no Relatório como opção estratégica Prever no programa de Execução Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	
19	Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, <i>raingardens</i> , soluções de pavimentação drenante, etc.)	Plano Diretor Municipal do Porto	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento Prever no Relatório como opção estratégica Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	
20	Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO ₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor	Plano Diretor Municipal do Porto	Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	

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

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
21	Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)	Plano Diretor Municipal do Porto PP - Plano de Pormenor	Alterar no Regulamento os índices e/ou os indicadores e/ou os parâmetros de referência, urbanísticos e/ou de ordenamento Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento Prever no Relatório como opção estratégica Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente 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 concretização do investimento no Modelo de Redistribuição de Benefícios e de Encargos Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	Prever na rede de valores naturais - estrutura Ecológica a possibilidade de implementar o conceito de bosque.
23	Mapear os fenómenos climatológicos à escala concelhia em particular as "ilhas de calor"	Plano Diretor Municipal do Porto	Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	Já estão previstas como cartografia temática de suporte nos Estudos prévios de caracterização e diagnóstico territorial, no âmbito da revisão do PDM - suporte biofísico: componentes físico e ambientais.
25	Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento	Plano Diretor Municipal do Porto	Transpor as orientações dos instrumentos de âmbito intermunicipal do Sistema de Gestão Territorial: programas intermunicipais; plano diretor intermunicipal; planos de urbanização intermunicipais; planos de pormenor intermunicipais Reclassificar o solo na Planta de Ordenamento Prever no Relatório como opção estratégica	Interação com o Plano Municipal de Emergência

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

ID	Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Formas de integração	Notas de implementação
	de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)		Prever no Relatório Ambiental como aspeto crítico ou opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	
36	Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável	Plano Diretor Municipal do Porto	Prever no Relatório como opção estratégica Alterar no Regulamento os parâmetros urbanísticos de referência Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	
41	Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/Viaturas de socorro	Plano Diretor Municipal do Porto	Transpor para Planta de Hierarquia Viária Planta de Hierarquia Viária Transpor para Planta de Hierarquia Viária	
42	Pedonalizar arruamentos	Plano Diretor Municipal do Porto	Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	
43	Expandir a rede ciclável	Plano Diretor Municipal do Porto	Transpor para Planta de Hierarquia Viária Prever no Programa de Execução como intervenção prioritária do Município Prever investimento no Plano de Financiamento Prever no Relatório Ambiental como opção para minimizar efeitos negativos no ambiente	

Observações: Apenas são incluídas as opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de planos territoriais de âmbito municipal, que no caso do Porto foram 18 das 52 opções avaliadas.

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

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

A Tabela 16 apresenta um conjunto de orientações gerais definidas no quadro da EMAAC para a integração das opções de adaptação no âmbito dos processos de elaboração/revisão, implementação, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal.

Tabela 16 - 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 no Porto.

Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Fase / Processo	Orientações
PDM	Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> • PDM em fase de Revisão
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir com as medidas/orientações definidas • Avaliar detalhadamente os impactos associados aos eventos extremos • Articular com as entidades intervenientes para a implementação das medidas • Manter atualizadas as orientações ao nível das várias políticas setoriais 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"> • As recomendações decorrentes do Programa da Orla Costeira devem ser consideradas em sede de planos de urbanização na orla costeira • Devem ainda ser contempladas as recomendações decorrentes do Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras) • As intervenções nas redes de Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais e Ribeiras devem estar alinhadas com os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Os planos acima referidos preveem o estabelecimento de metas a elencagem de projetos estratégicos, táticos e operacionais – não estando ainda, nesta fase, definidos horizontes temporais para a concretização dos mesmos

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

PP	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> • Face ao face ao reduzido nº de PP implementados e ao desconhecimento (nesta fase embrionária de revisão do PDM) em relação ao número e distribuição geográfica de novos PP, é portanto prematuro e complexo antecipar a verdadeira escala de transposição • Sem prejuízo deste constrangimento e incerteza, devem ser acauteladas as seguintes recomendações: • Qualquer intervenção na proximidade das escarpas deve ter em linha de conta o histórico de acidentes e o risco de movimentos de terrenos em vertente e taludes como consequência da ocorrência de eventos extremos (chuvas intensas mesmo em curtos períodos de tempo) • Favorecer/facilitar o acesso a meios/viaturas de socorro a zonas mais densas em edificado e/ou em tráfego rodoviário, nomeadamente acesso ao Hospital de Santo António e centro histórico • Dar prioridade à pedonalização de arruamentos, principalmente na área central da cidade, condicionando o tráfego rodoviário e contribuindo para a redução de emissões de gases com efeito de estufa • A expansão da rede ciclável, em toda a área do concelho, deve estar sempre presente em qualquer intervenção que seja realizada • Qualquer plano de arborização e/ou de infraestruturas azuis deve ter em consideração a informação climática disponível e ser dirigida para melhorar o desempenho bio-climático da Cidade (espaços exteriores, edifícios, equipamentos), concorrendo para a redução do stress térmico, da vulnerabilidade e da morbilidade da sua população (maximizando a sombra, reduzindo ganhos solares e aumentando a ventilação no verão, melhorar a eficiência energética, maximizando a utilização de soluções bioclimáticas combinadas, minimizando os consumos de energia, etc...) • Dá-se nota que no atual (e único em vigor na cidade) PP das Antas se encontra prevista área verde de utilização pública, que permite já a acomodação do projeto de Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros, integrado na opção de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano
	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 setoriais regionais e nacionais

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

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

7. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

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

As ações listadas correspondem às opções de adaptação identificadas e avaliadas incluindo informações sobre a sua potencial implementação incluindo: cronograma, liderança, grau de esforço e potenciais meios de monitorização. A Tabela 17 apresenta de forma sumária a seguinte informação:

- **Opção de adaptação:** designação da ação a levar a cabo;
- **Escala:** indicação do nível que a cada opção de adaptação ou domínio temático diz respeito (nível 1: escala de âmbito estratégico, visão de longo prazo; nível 2: escala de âmbito imaterial, que pode compreender estudos de suporte a planos de ação, de concretização mais complexa; nível 3: escala de âmbito operacional, de concretização pouco complexa);
- **Previsão de Implementação:** indicação genérica da data de início da implementação da opção;
- **Liderança:** sempre que possível, identificação dos organismos ou agências municipais responsáveis pela implementação;
- **Esforço:** em linha com a análise e avaliação efetuada ao longo da elaboração da EMAAC, avalia a magnitude da intervenção no território e o grau de esforço para os serviços municipais, como sendo (P) pequeno, (M) médio ou (G) grande;
- **Monitorização:** indicação inicial do período de revisão previsto após o início do processo de implementação da opção e/ou respetivas medidas de adaptação.

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

7. Implementação e Acompanhamento

Tabela 17 - Implementação e acompanhamento das opções de adaptação para o município do Porto

ID	Opções de adaptação	Escala	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
	MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA DE PESSOAS E BENS A FENÓMENOS DE SUBIDA DO NÍVEL DO MAR E GALGAMENTO COSTEIRO	1				
1	Condicionar a ocupação fixa das zonas costeiras mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva e/ou mobilização sazonal de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização da frente marítima decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	2	Até 2018	CMP-DMU Águas do Porto	G	Revisão a cada 5 anos
2	Desenvolver e implementar um Plano de Ordenamento da Orla Costeira (em fase de elaboração pela Agência Portuguesa de Ambiente)	3	Em curso até 2018	APA CMP-DMU	G	Revisão a cada 5 anos
3	Desenvolver plano de proteção e defesa costeira como prevenção ao aumento do nível do mar e maior frequência de galgamento costeiro	3	Até 2025	APA	G	Revisão a cada 10 anos
	MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA DE PESSOAS E BENS A FENÓMENOS DE PRECIPITAÇÃO EXCESSIVA QUE POSSAM RESULTAR EM INUNDAÇÕES, CHEIAS E MOVIMENTOS DE TERRENOS	1				
4	Condicionar ocupação fixa das zonas ribeirinhas mais vulneráveis, concebendo e implementando condições de incentivo e compensação com vista à deslocalização progressiva de estruturas em risco, numa perspetiva de diminuição da vulnerabilidade e valorização das linhas de água decorrente de uma menor pressão urbanística sobre os recursos hídricos	2	Em curso até final da revisão do PDM (2018)	CMP-DMU Águas do Porto	M	Revisão a cada 5 anos
5	Condicionar a ocupação urbanística em zonas de risco de movimentos de terrenos em escarpas, vertentes e taludes	2	Em curso até final da revisão do PDM (2018)	CMP-DMU DM Proteção Civil	M	Revisão a cada 5 anos
6	Promover o envolvimento da Região Hidrográfica e dos concelhos vizinhos na gestão hídrica adaptativa	2	Até 2020	APA	P	Revisão a cada 5 anos
7	Desenvolver e implementar os Planos Estratégicos/Diretores de Abastecimento de Água e Drenagem (Águas Residuais Domésticas, Águas Pluviais, Ribeiras e Praias) para adequação hidráulica aos caudais decorrentes das alterações climáticas e melhoria de condições estruturais e de escoamento em zonas críticas (pontes, aquedutos e outros estrangulamentos)	2	Planos Estratégicos até 2017 Planos Diretores até 2018	Águas do Porto	M	Revisão a cada 5 anos
8	Desenvolver e implementar o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto com recurso às melhores práticas de engenharia natural	3	Em curso até 2019	Águas do Porto	M	Sem previsão de revisão

7. Implementação e Acompanhamento

ID	Opções de adaptação	Escala	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
9	Elaborar um Guia de Boas Práticas <i>Water Sensitive Urban Design</i> , fomentando o uso de um conjunto de infraestruturas e práticas que combinadas configuram uma perspetiva inteligente e naturalizada do ciclo urbano da água (aumento de superfícies permeáveis, criação de bacias de retenção, arborização urbana, telhados verdes, unidades de biorretenção, biofiltração e <i>raingardens</i>) e implementando medidas de incentivo e compensação - economia verde - ao nível público e privado	3	Até 2019	Águas do Porto	P	Revisão anual
10	Desenvolver um Plano de Manutenção e Operação das redes de drenagem (águas residuais domésticas, águas pluviais e ribeiras)	3	Até 2019	CMP-DMU	P	Revisão a cada 2 anos
11	Desenvolver uma Plataforma Tecnológica de Monitorização do Ciclo Urbano da Água	3	Até 2018	CMP-DMU	M	Sem previsão de revisão
12	Promover a requalificação visual e paisagística da paisagem das escarpas - cartão-de-visita turístico	2	Em curso até 2025	CMP-DMU	G	Revisão a cada 5 anos
	PROMOVER O USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS	1				
13	Implementar um programa de utilização de água subterrânea nas operações de gestão municipal (limpeza e rega) com recurso a poços e furos	3	Em curso até 2020	CMP-DMPCASU	M	Revisão a cada 5 anos
14	Desenvolver um Plano para Aproveitamento de Águas Pluviais e Reutilização de Água Residual Tratada para Usos Múltiplos (rega, limpeza de jardins)	3	Em curso até 2020	CMP-DMPCASU	M	Revisão a cada 5 anos
15	Implementar um programa para automatização dos sistemas de rega com vista à redução dos consumos de água	3	Em curso até 2020	CMP-DMPCASU	M	Revisão a cada 5 anos
16	Manter um sistema de abastecimento de água da cidade do Porto de forma gravítica (Projeto Porto Gravítico)	3	Em curso já implementada	Águas do Porto	P	Revisão a cada 5 anos
17	Manter o Plano de Redução de Água Não Faturada	3	Em curso já implementada	Águas do Porto	P	Revisão a cada 5 anos
18	Adotar um sistema de tarifário incentivador ao uso eficiente da água	3	Em curso já implementada	Águas do Porto	P	Revisão a cada 5 anos
	DESENVOLVER NOVO PARADIGMA DE ESTRUTURA ECOLÓGICA QUE SEJA PARTE ATIVA DAS SOLUÇÕES DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	1				
19	Aumentar a área de superfície permeável do território municipal (através de programa de renaturalização de ecossistemas ribeirinhos, <i>raingardens</i> , soluções de pavimentação drenante, etc.)	2	Em curso até 2020	Águas do Porto CMP-DMPCASU CMP-DMU	M	Revisão a cada 5 anos

7. Implementação e Acompanhamento

ID	Opções de adaptação	Escala	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
20	Implementar programa de arborização e de infraestruturas azuis orientado para o resgate de CO ₂ e para a minimização de forma eficaz dos fenómenos de ilhas de calor	3	Em curso até 2020	CMP-DMPCASU	M	Revisão anual
21	Implementar programa de expansão do coberto vegetal nativo em áreas selecionadas do contexto urbano (Cintura Verde do Porto e Porto Biolab/Bosque autóctone na Quinta de Salgueiros)	3	Em curso até 2020	CMP-DMPCASU	M	Revisão anual
22	Alargar a rede de hortas comunitárias como forma de garantir a progressiva permeabilização do território	3	Em curso até 2025	CMP-DMPCASU	P	Revisão anual
23	Mapear os fenómenos climatológicos à escala concelhia em particular as "ilhas de calor"	3	Em curso até 2018	CMP-DMPCASU	P	Revisão anual
24	Desenvolver estudo de diagnóstico e plano de controlo de espécies invasoras/exóticas	3	Até 2020	CMP-DMPCASU	P	Revisão a cada 5 anos
	MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA AO NÍVEL DOS SISTEMAS DE ALERTA, VIGILÂNCIA E GESTÃO DA EMERGÊNCIA	1				
25	Desenvolver um Plano Especial de Emergência para os Riscos Naturais para proteção de pessoas, bens e património natural, com produção de cartografia de risco (património arbóreo em risco de queda mais vulnerável, inundações urbanas, inundações por galgamento costeiro, movimento de terrenos em vertentes/escarpas/taludes, vagas de calor/frio)	3	Em curso. Atualização até 2018	CMP-DMPCivil CMP-DMPCASU	P	Revisão anual
26	Promover a clarificação de responsabilidades funcionais e área de atuação de cada uma das entidades em contexto de emergência, sob a esfera coordenadora dos serviços municipais de Proteção Civil, através da elaboração de Planos Prévios de Intervenção para as diferentes situações de risco (PPI) para condições meteorológicas adversas	3	Em curso até 2018	CMP-DMPCivil	P	Revisão anual
27	Investir numa rede de previsão e monitorização meteorológica autónoma, que permita aumentar a fiabilidade das previsões de fenómenos meteorológicos extremos à escala local, em colaboração com outras entidades (ex: IPMA)	3	Em curso até 2017	CMP-DMPCivil	P	Revisão anual
28	Desenvolver plano de contingência para fazer face a temperaturas extremas - ondas de calor e vagas de frio	3	Em curso. Atualização até 2017	CMP-DMPCivil	M	Revisão a cada 2 anos
29	Implementar programa de monitorização e avaliação da evolução de cada um dos eventos extremos e por cada uma das entidades envolvidas para a definição de situação de alerta e emissão de avisos	3	Em curso	CMP-DMPCivil	P	Revisão anual
30	Apoiar e sofisticar as redes formais e informais de suporte/apoio à população vulnerável a eventos extremos (sem-abrigo e idosos isolados)	3	Em curso até 2018	CMP-DMPCivil	M	Revisão a cada 2 anos
31	Elaborar o Plano de Controlo e Monitorização do Estado Fitossanitário do Património Arbóreo da Cidade	3	Em curso até 2017	CMP-DMPCASU	P	Revisão anual
	MELHORAR A CAPACIDADE ADAPTATIVA DOS EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS DE SAÚDE	1				

7. Implementação e Acompanhamento

ID	Opções de adaptação	Escala	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
32	Implementar programa de melhoria das condições de conforto térmico em hospitais, casas de saúde, lares de idosos e infantários	2	Até 2025		G	Revisão a cada 5 anos
33	Garantir a capacidade de resposta e organização dos Hospitais e rede social de apoio complementar para fazer face a acesso anormal da população aos serviços de urgência decorrente de eventos extremos	2	Até 2025	Ministério da Saúde	G	Revisão a cada 5 anos
34	Promover o estudo de risco do aumento potencial de doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas	2	Até 2020	Ministério da Saúde	P	Revisão a cada 2 anos
35	Implementar programa de prevenção e/ou contingência para fazer face a doença/surtos infecciosos transmitidos por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas) ou outros potenciados pelas alterações climáticas	2	Até 2025	Ministério da Saúde CMP-DMPCASU	M	Revisão a cada 2 anos
	AUMENTAR O CONFORTO TÉRMICO NO EDIFICADO MAIS VULNERÁVEL, MINIMIZANDO O RECURSO A FONTES CONVENCIONAIS DE ENERGIA, TENDENTE À ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	1				
36	Integrar medidas para a sustentabilidade energética e estratégias de adaptação em edifícios para PMOT e regulamentos municipais na forma de recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa, através de uma hierarquização/discriminação positiva sobre o parque edificado mais vulnerável	3	Até 2018 dependente do calendário de revisão do PDM	CMP-DMPCASU CMP-DMU Agência de Energia do Porto	M	Revisão a cada 2 anos
37	Mapear os indicadores de "comportamento térmico", "capacidade adaptativa", "impacto potencial", "vulnerabilidade atual e futura" sobre os edifícios à escala da subsecção estatística	3	Até 2018	CMP-DMPCASU Agência de Energia do Porto	P	Revisão a cada 2 anos
38	Criar um guia municipal com informação sobre medidas/recomendações/sistema de incentivos/regulamentação vinculativa	3	Até 2017 Alinhado com calendário de revisão do PDM	CMP-DMPCASU Agência de Energia do Porto	P	Revisão anual
39	Assegurar que edifícios municipais novos ou reabilitados (serviços e habitação social) sejam modelos de sustentabilidade energética e tendencialmente autónomos. Os edifícios deverão garantir e superar o disposto na legislação, dando resposta a desafios do futuro	3	Em curso	CMP-DMPCASU Agência de Energia do Porto	G	Revisão anual
	FOMENTAR UMA MOBILIDADE MENOS CARBÓNICA	1			G	

7. Implementação e Acompanhamento

ID	Opções de adaptação	Escala	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
40	Reconverter a frota municipal de ligeiros até 70% com viaturas elétricas	3	15% até 2016 70% a partir de 2020	CMP-DMPCASU	G	Revisão anual
41	Implementar programa de mobilidade com vista a priorizar o acesso a meios/viaturas de socorro	2	Até 2018	CMP-DMMMGVP	G	Revisão anual
42	Pedonalizar arruamentos	2	Em curso e sempre que possível não havendo limite temporal.	CMP-DMMMGVP	G	Revisão a cada 5 anos
43	Expandir a rede ciclável	3	Em curso e sempre que possível não havendo limite temporal.	CMP-DMMMGVP CMP-DMU	G	Revisão a cada 5 anos
	PROMOVER A SENSIBILIZAÇÃO, CAPACITAÇÃO E ENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE CIVIL	1				
44	Promover plataformas de maior envolvimento e a progressiva capacitação da sociedade civil em torno da temática da adaptação às alterações climáticas	2	Em curso	CMP-DMPCASU	M	Revisão anual
45	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de doenças infecciosas transmitidas por vetores (mosquitos, flebotomos, carraças e pulgas)	3	Até 2018	Ministério da Saúde CMP-DMPCASU	P	Revisão a cada 2 anos
46	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de alergias	3	Até 2018	Ministério da Saúde CMP-DMPCASU	P	Revisão a cada 2 anos
47	Implementar um Programa de informação e sensibilização para prevenção de exposição solar e melanomas	3	Até 2018	Ministério da Saúde CMP-DMPCASU	P	Revisão a cada 2 anos
48	Dar continuidade ao programa de informação e sensibilização para fomento do consumo de água da torneira ²³	3	Em curso já implementada	Águas do Porto	P	Revisão anual

²³ <http://www.aguasdoporto.pt/noticias-aguas-do-porto/beba-agua-do-porto-e-bom-todos-os-dias>

7. Implementação e Acompanhamento

ID	Opções de adaptação	Escala	Previsão de Implementação	Liderança	Esforço	Previsão de Monitorização
49	Implementar um Programa de informação e sensibilização para introdução de preocupações sobre alterações climáticas no processo formativo da comunidade escolar, incidindo sobre a educação para a água (ciclo urbano da água)	3	Em curso já implementada	CMP-DMPCASU Águas do Porto	P	Revisão a cada 2 anos
50	Implementar um Programa de informação e sensibilização para os planos setoriais de emergência	3	Em curso já implementada	CMP-DMPCASU CMP-DMPCivil	P	Revisão a cada 2 anos
51	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a distinção de espécies invasoras e prevenção da libertação de animais exóticos na natureza	3	Até 2018	CMP-DMPCASU	P	Revisão a cada 2 anos
52	Implementar um Programa de informação e sensibilização para a plantação de espécies nativas em jardins particulares através da oferta de árvores	3	Em curso	CMP-DMPCASU	P	Revisão a cada 2 anos

7.1 CONSELHO LOCAL DE ACOMPANHAMENTO

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

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

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

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

- Município do Porto;
- Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesia;
- CCDR-Norte;
- APA-ARH - Norte;
- Outras entidades da Administração regional (Administração Regional de Saúde do Norte; Área Metropolitana do Porto, etc.)
- Proteção Civil (regional/local);
- GNR;
- Bombeiros;
- Autoridades portuárias;
- Agentes económicos (turismo, comércio, energia, 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 Conselho Local de Acompanhamento assuma os seguintes objetivos:

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

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

7. Implementação e Acompanhamento

8. GLOSSÁRIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Forçamento radiativo - balanço (positivo ou negativo) do fluxo de energia radiativa (irradiância) na tropopausa, devido a uma modificação numa variável interna ou externa ao sistema climático, tal como a variação da concentração de dióxido de carbono na troposfera ou da radiância solar. Mede-se em W/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 planear a adaptação como uma ação única e de grande escala. Esta abordagem diminui os riscos associados ao erro (má-adaptação), uma vez que introduz opções e medidas que fazem sentido no presente, mas que são desenhadas por forma a permitir alterações incrementais ou transformativas (incluindo a alteração da estratégia) à medida que o conhecimento, a experiência e as tecnologias evoluem. Adiar a introdução de opções (ou medidas) específicas pode ser enquadrada nesta abordagem,

desde que essa decisão seja acompanhada por um compromisso claro de continuar a desenvolver a capacidade adaptativa do município através, por exemplo, da monitorização e avaliação contínua dos riscos. Este tipo de decisões está muitas vezes associado a riscos climáticos que ainda se encontram dentro dos limiares críticos ou do nível de risco aceitável para o município, ou quando a capacidade adaptativa ainda é insuficiente para permitir uma ação concreta (como o são, por vezes, as circunstâncias institucionais ou de regulação).

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

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

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

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

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

Limiar crítico - limite físico, temporal ou regulatório, a partir do qual um sistema sofre mudanças rápidas ou repentinas e que, uma vez ultrapassado, causa consequências inaceitáveis ou gera novas oportunidades para o território do município; ponto ou nível a partir do qual emergem novas propriedades em sistemas

ecológicos, económicos ou de outro tipo, que tornam inválidas as previsões baseadas em relações matemáticas aplicáveis a esses sistemas (IPCC, 2007).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Planos Municipais de Ordenamento do Território - correspondem, no âmbito do Sistema de Gestão Territorial Municipal, a instrumentos de natureza regulamentar e estabelecem o regime de uso do solo, definindo modelos de ocupação territorial e da organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, de parâmetros de aproveitamento do solo, bem como de garantia da sustentabilidade

socioeconómica e financeira e da qualidade ambiental. No quadro do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, correspondem a três tipos: o plano diretor municipal, o plano de urbanização e o plano de pormenor.

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

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

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

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

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

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

Sempre vantajosas - ‘win-win’ - (tipificação de opções/medidas de adaptação) - opções (ou medidas) que, para além de servirem como resposta às alterações climáticas, podem também vir a contribuir para outros benefícios sociais, ambientais ou económicos. No contexto deste projeto, estas opções podem estar associadas, por exemplo, a medidas que para além da adaptação respondem a objetivos relacionados com

a mitigação. Estas opções e medidas podem ainda incluir aquelas que são introduzidas por razões não relacionadas com a resposta aos riscos climáticos, mas que contribuem para o nível de adaptação desejado.

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

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

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

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

8. Glossário

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 sector 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.

9. Referências Bibliográficas

- 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 (p. 163). Lisboa. (2010) Disponível em: <http://run.unl.pt/handle/10362/5014>.
- RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Decreto-lei n.º 80/2006, Diário da República, 1.ª série.67 (04-04-06).
- Smit, Barry; Wandel, Johanna - Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change. Vol. 16. n.º 3 (2006). p. 282-292.
- Smith, Mark Stafford; Horrocks, Lisa; Harvey, Alex; Hamilton, Clive - Rethinking adaptation for a 4°C world. 2011.
- Soares, Pedro M. M.; Cardoso, Rita M.; Ferreira, João Jacinto; Miranda, Pedro M. A. - Climate change and the Portuguese precipitation: ENSEMBLES regional climate models results. Climate Dynamics. Vol. 45. n.º 7 (2015). p. 1771-1787.
- UKCIP - The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. Oxford, UK: UK Climate Impacts Programme, 2013.

10. ANEXOS

- I. Equipas técnicas da Câmara Municipal do Porto e do projeto ClimAdaPT.Local
- II. Atividades e Resultados do Passo Zero da Metodologia ADAM
- III. Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L)
- IV. Principais alterações climáticas projetadas para o município do Porto
- 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 Porto

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 sectores público e privado nos 12 Estados-membros integrados mais recentemente na União Europeia, Grécia, Portugal e Espanha. Há uma ampla cooperação com entidades dos países doadores, e as atividades podem ser implementadas até 2016.

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

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

MUNICÍPIO

Porto.