

ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE LISBOA

EMAAC 2017





Com a aprovação do novo Plano Diretor Municipal, em 2012, a Cidade de Lisboa ficou apetrechada com um instrumento de política urbanística que contém uma visão holística de desenvolvimento territorial.

No novo PDM, ficou claramente enunciada a base de uma Política face às Alterações Climáticas, que se traduz em medidas:

De adaptação, que integram “iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos contra os efeitos das alterações climáticas, efetivas ou esperadas”;

De mitigação, que integram “as mudanças tecnológicas que reduzam os recursos aplicados e as emissões por unidade de produção. A mitigação das Alterações Climáticas implica a concretização de políticas para reduzir efeito estufa provocado pelas emissões de gases e aumentar os sumidouros”.

As medidas de mitigação encontraram respaldo na Estratégia Energético-Ambiental, que precedeu a conclusão da Revisão do PDM, o que se traduz pela adoção de incentivos à eficiência ambiental, tendo presente, designadamente, que os edifícios são responsáveis por cerca de metade dos consumos energéticos da Cidade e, por essa via, também responsáveis por cerca de metade das emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera, alocados aos consumos locais de energia.

As medidas de mitigação foram as primeiras ser adotadas internacionalmente, com vista a evitar ou retardar os efeitos das Alterações Climáticas.

Hoje é reconhecida a inevitabilidade das consequências das Alterações Climáticas tornando por isso central a adoção de medidas de adaptação, que tornem resiliente e sustentável o desenvolvimento dos nossos territórios, enquanto palco e suporte do desenvolvimento social e económico.

Nesse pressuposto, temos adotado o conceito de redesenho da paisagem, reconstruindo sistemas naturais, com a formalização de corredores ecológicos, através dos vales, que fazem a ligação entre as áreas ribeirinhas e o interior do território, favorecendo o ciclo da água e diminuindo a exposição do edificado e infraestruturas urbanas aos danos causados por fenómenos climáticos extremos.

Aproveitando o financiamento do novo ciclo da Política Europeia, a Cidade vai iniciar a breve prazo a concretização do Plano Geral de Drenagem, que adota soluções pesadas de resolução dos efeitos das inundações urbanas, que se esperam mais frequentes por efeitos dos cenários climáticos traçados para a zona do globo onde nos situamos.

No que concerne à mobilidade, deu-se continuidade a uma política que privilegia o transporte público e o desenvolvimento dos modos suaves de transporte, enquanto instrumento de sustentabilidade urbana. Nessa sequência, e numa perspetiva de adaptação, promoveu-se uma aderência entre as políticas de mobilidade e urbanística. Nesse pressuposto, promoveu-se a multifuncionalidade do território, minimizando a necessidade de deslocação para satisfação do acesso a funções urbanas, e adotou-se uma densificação seletiva em torno das interfaces de transportes, marcando o desenvolvimento de novas polaridades urbanas suportadas em modos de transporte mais eficientes.

Temos vindo a densificar o nosso conhecimento sobre os riscos urbanos, designadamente, através do desenvolvimento da Carta Geotécnica, e da nossa adesão e participação num conjunto diversificado de redes nacionais e internacionais que visam aumentar a resiliência do território urbano e do nosso tecido social face aos riscos esperados.

A participação na rede Climadapt.pt constitui uma oportunidade de aprofundamento e de articulação das várias políticas setoriais em desenvolvimento para o reforço de uma ação concertada e transversal de aumento da resiliência do nosso território urbano face aos cenários próximos e futuros resultantes das Alterações Climáticas.

Manuel Salgado

Vereador do Planeamento, Urbanismo, Reabilitação Urbana e Espaço Público



Apesar dos fortes constrangimentos financeiros e da crise em que o País esteve envolvido, Lisboa não se resignou e criou políticas sustentáveis de desenvolvimento que permitiram equilibrar as finanças municipais, desenvolver as atividades económicas e promover maior justiça e equilíbrio social, enquanto se alcançavam notáveis progressos em matérias ambientais e em variados indicadores.

Obtivemos por isso muito bons resultados ao nível da mitigação climática, com uma redução dos níveis de dióxido de carbono (CO₂) em 50% entre 2002 e 2012 e de cerca de 23% no consumo de eletricidade, com destaque para um aumento da eficiência ao nível dos edifícios e da gestão dos equipamentos, com implementação de tecnologia LED em toda a semaforização, a preparação da “carta solar” ou o investimento em mobilidade eléctrica e numa rede para bicicletas.

Mas Lisboa tem igualmente trabalhado ativamente na adaptação climática, através de um conjunto de políticas ativas, a começar no PDM de 2012 onde a salvaguarda da estrutura mais sensível do ponto de vista ecológico foi maioritariamente conseguida para maior adaptação ao fenómeno das alterações climáticas que, em meio urbano, se esperam potencialmente mais intensos. A garantia de espaços para o aumento substancial da estrutura verde em mais 20%, permite uma ferramenta eficaz para, entre várias coisas, combater o efeito de ilha de calor ou contribuir para a regularização do ciclo das água e das cheias urbanas.

Adicionalmente a isto, um conjunto de programas específicos assente no aumento da biodiversidade urbana, na eficiência hídrica e na participação pública, permitiram um aumento da taxa de implementação da infraestrutura verde em cerca de 3,5 vezes mais face ao período anterior a 2008, para o qual contribuíram o programa de parques hortícolas, a dimensão da plantação de árvores registada e a inclusão de prados biodiversos.

Lisboa está ativamente empenhada no Mayor’s Adapt, foi neste âmbito cidade-mentora em 2016 para as políticas de adaptação para a água e é a primeira cidade a assinar o Novo Pacto dos Autarcas para o Clima e para a Energia. O Plano Geral de Drenagem que até 2030 promoverá um investimento na adaptação de cerca de 170 milhões de euros, com destaque

para a incorporação de um conjunto de soluções de base natural de procura na origem, é o mais recente programa de adaptação climática em implementação.

Mas todos estes programas e ações precisam de um enquadramento estratégico e de uma melhor articulação com as diferentes políticas municipais, permitindo criar os mecanismos certos para a sua transversalidade. Daqui resulta a decisão de Lisboa de elaborar a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas no contexto do projeto “ClimAdaPT.local”, pretendendo-se integrar a estratégia nas ferramentas de planeamento municipal, bem como capacitar os serviços municipais e integrar os atores locais.

Daqui resulta este trabalho o qual constituirá uma ferramenta valiosa para a prossecução dos objetivos de adaptação climática e para uma maior sustentabilidade ambiental e, em suma, para uma melhor cidade.

José Sá Fernandes

Vereador da Estrutura Verde e Energia

ÍNDICE.....	001
CAPITULO 1. INTRODUÇÃO.....	005
1.1 Enquadramento e caracterização do município de Lisboa	006
1.2 Antecedentes para as alterações climáticas nas políticas municipais	019
1.3 Visão estratégica	022
1.4 Objetivos	023
1.5 Estrutura	023
CAPITULO 2. METODOLOGIA.....	027
2.1 Metodologia de base	027
2.2 Equipa técnica	028
2.3 Desenvolvimento da estratégia	029
CAPITULO 3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	039
3.1 Alterações climáticas globais	039
3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas	040
3.3 O caso de Lisboa	042
3.4 Projeções climáticas (médias)	044
3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos)	049
CAPITULO 4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	055
4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas	055
4.2 Impactos e vulnerabilidades projetadas	061
4.3 Outros fatores a considerar	067
4.4 Impactos positivos e oportunidades na adaptação	076
4.5 Avaliação do risco climático	077
CAPITULO 5. CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA DE ADAPTAÇÃO.....	083
5.1 Identificação de eixos estratégicos e linhas programáticas	083
5.2 Identificação de opções de adaptação	090
5.3 Identificação de interdependências e precedências nas opções de adaptação	091
5.4 Fichas de caracterização de opções de adaptação	093
CAPITULO 6. ORIENTAÇÕES PARA INTEGRAÇÃO DA ADAPTAÇÃO NO PLANEAMENTO E NA GESTÃO	129
6.1 Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo	129
6.2 Caracterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal em Lisboa	130
6.3 Aspetos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal	131
6.4 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal de Lisboa	133
6.5 Integração das opções de adaptação nos instrumentos de gestão operacional de âmbito municipal de Lisboa	144

6.6 Articulação das opções com projetos em curso ou programados	146
CAPITULO 7. CONCRETIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO.....	151
7.1 Concretização	151
7.2 Acompanhamento	151
7.3 Conselho Local de Acompanhamento	152
GLOSSÁRIO.....	155
REFERÊNCIAS.....	165
FICHA TÉCNICA	167
ANEXOS	
Anexo I - Relatório “Perfil de Impactos Climáticos Locais do município de Lisboa”	171
Anexo II - Principais alterações climáticas projetadas para o município de Lisboa	187
Anexo III - Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial	191
Anexo IV - Análise e avaliação do risco climático para o município de Lisboa	203
Anexo V – Principais resultados do envolvimento de atores-chave	219

1. INTRODUÇÃO



Vista Aérea de Lisboa. Foto CML

1. INTRODUÇÃO

As alterações climáticas (AC) são hoje consideradas a maior ameaça ambiental do século XXI, constituindo uma preocupação transversal ao planeta. As evidências confirmaram as projeções que há alguns anos pareciam alarmistas, o que conduziu à celebração do acordo histórico da Cimeira de Paris (COP 21), em Dezembro de 2015, no qual 195 países membros da Convenção do Clima da ONU e a União Europeia se comprometeram num esforço coletivo para conter o aquecimento global muito abaixo dos dois graus centígrados.

Neste quadro de compromisso e alinhado com as políticas nacionais, preconizadas na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), o município de Lisboa vem agora reafirmar o seu envolvimento através de uma Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC).

A presente Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas constitui um documento para fazer frente a este importante desafio do século XXI com consequências a todos os níveis, a que o planeamento e a gestão da cidade terão de dar respostas concretas.

As projeções climáticas para Lisboa até ao final do século apontam, entre outros cenários, para uma potencial diminuição anual do número de dias com precipitação, bem como um aumento da frequência de eventos de precipitação intensa ou muito intensa, acompanhada de ventos fortes com rajadas.

Os cenários projetados apontam também para um aumento das temperaturas (mínima, média e máxima), em particular das máximas durante o outono e ainda um aumento da frequência de ondas de calor.

Estas alterações poderão provocar um conjunto de impactos sobre o território municipal quer ao nível do seu funcionamento ecológico, quer nas atividades humanas diárias e estruturas edificadas e nas infraestruturas, enquanto dimensões que o compõem. Em primeira instância, este quadro requer uma resposta de adaptação fundamentada num planeamento e numa gestão integrada. Acresce o acentuado grau de imprevisibilidade associado ao tema que requer uma preparação do município face aos riscos climáticos que poderão sobrevir e afetar o território em múltiplos aspetos: ambientais, sociais, económicos, políticos e tecnológicos¹. Torna-se por isso fundamental a análise, desenvolvimento, implementação, monitorização e avaliação de um conjunto coerente e flexível de opções de adaptação, que permitam ao município fazer face aos eventuais impactos das alterações climáticas, bem como tirar partido de potenciais oportunidades.

Esta EMAAC foca-se na identificação de opções e ações de adaptação que visem promover a minimização dos efeitos das alterações climáticas. A partir da identificação e priorização das atuais vulnerabilidades e riscos climáticos juntamente com a sua projeção até ao final do século, Lisboa compromete-se a promover um conjunto integrado de opções de adaptação para responder aos desafios do clima presente e futuro, começando desde já a agir relativamente aos diferentes impactos climáticos que nos afetam.

Apesar desta Estratégia se centrar necessariamente em questões relacionadas com a adaptação, o município, na continuidade de políticas já em curso, reconhece que é igualmente essencial a adoção de respostas de mitigação, nomeadamente, de ações que promovam a redução das emissões de gases com

¹ Tendo como referencia o Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030.

efeito de estufa (GEE). Assim sendo o município promoverá, sempre que possível, a adoção de opções de adaptação que promovam igualmente a mitigação e que fomentem o *correto planeamento e desenvolvimento de uma sociedade e economia resiliente, competitiva e de baixo carbono*, tal como preconizado pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC 2020).

A EMAAC de Lisboa constitui um instrumento dinâmico, aberto a atualizações, com base na evolução do conhecimento científico e das práticas de adaptação às alterações climáticas. Pretende-se que contribua decisivamente 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, trabalha ou visita.

1.1 Enquadramento e caracterização do município de Lisboa

1.1.1 Caracterização biofísica

O município de Lisboa, com uma área terrestre² de 85,9Km² ocupa cerca de 2,97% da Área Metropolitana de Lisboa (AML), que agrega 18 concelhos com uma dimensão total de 2 892 Km² (Figura 1.1).

² O município de Lisboa tem uma área total de 100,1 Km². Dessa área 85,9 Km² correspondem à área terrestre e 14,2Km² ao plano de água do estuário do Tejo.

Figura 1.1 Enquadramento geográfico do município de Lisboa na AML, segundo os limites da CAOP, 2013



Fonte: REOT, 2015

A totalidade do território municipal é classificada como solo urbano (Regulamento do PDM, 2012, artº 9). Em 2012 foi publicada uma nova Reforma Administrativa (Lei 56/2012, 8 de Novembro) da qual resultou um novo mapa administrativo com 24 freguesias, em substituição das 53 existentes desde 1959 (Figura 1.2).

Figura 1.2 Limites das Freguesias, de acordo com a reforma administrativa de 2013



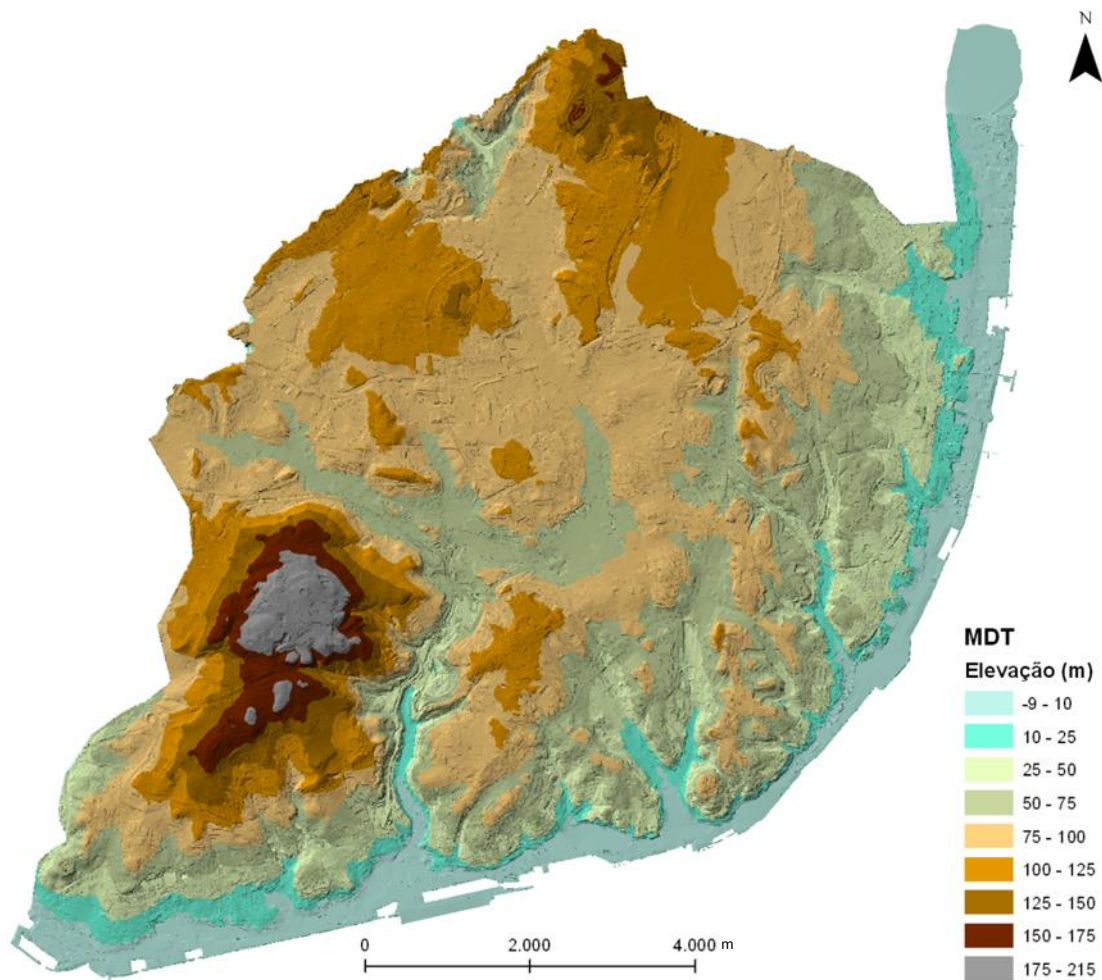
Fonte: CML, 2016

Situado na margem direita do estuário do rio Tejo, o município de Lisboa encontra-se na confluência das influências do Atlântico e do Mediterrâneo. Possui um clima temperado com características mediterrânicas, influenciado pela corrente do Golfo, caracterizado por um verão quente e seco e pela concentração da maior parte da precipitação no período entre outubro e abril (Relatório de Caracterização Biofísica, 2010).

O relevo (Figura 1.3) desenvolve-se entre o nível do mar até à cota dos 220m, que se atinge na Serra de Monsanto. O território é caracterizado pela presença de um sistema de colinas (cota máxima não ultrapassa os 70m) paralelo à frente ribeirinha em toda a sua extensão (20 554m).

Os principais vales de Lisboa, diretamente tributários do estuário do Tejo encontram-se em Alcântara, Chelas, Valverde (Av. Liberdade), Arroios (Almirante Reis) Marvila e Olivais. Os vales ao longo da margem oriental da cidade definem colinas, de declives relativamente acentuados e variados (Figura 1.3), distribuídas irregularmente ao longo da costa, sendo as principais a colina do Castelo, da Graça e Senhora do Monte (Monte de S. Gens). Destaca-se a Serra de Monsanto na zona ocidental de Lisboa, limitada a poente pelo Vale da Ribeira de Alcântara (Relatório de Caracterização Biofísica, 2010).

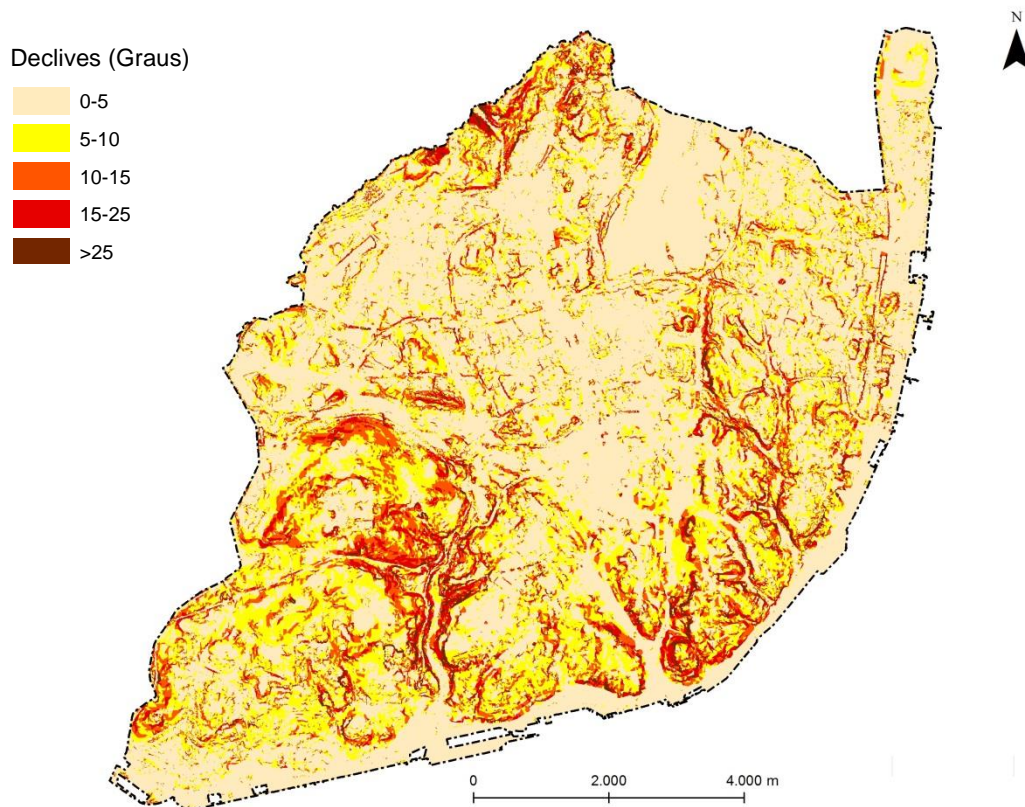
Figura 1.3 Relevo da cidade de Lisboa. Imagem do modelo digital do terreno (MDT)



Fonte: CML, 2016

Segundo o mesmo documento, as áreas onde o declive se apresenta mais acentuado correspondem às encostas junto às principais linhas de água da cidade, como o do Vale de Alcântara e o Vale de Chelas, localizadas a Sul e a Nascente do concelho (Figura 1.4). Dos vales identificados, é o de Alcântara o mais profundo, apresentando a maior área de declives acentuados e abrangendo a vertente sudeste da Serra de Monsanto. A Norte do concelho dominam as zonas planálticas. Compostas por extensas áreas de relevo pouco acentuado, com a ocorrência de zonas baixas aluvionares em Benfica, Sete Rios, Campo Grande e Charneca. Estas extensas zonas mais baixas são separadas por elevações de declive moderado, com exceção da Serra da Ameixoeira, de declive mais acentuado. Ao longo do limite Norte do concelho desenvolve-se a zona alcantilada, composta por encostas de declive muito acentuado e de exposição predominante a Norte.

Figura 1.4 Carta de declives



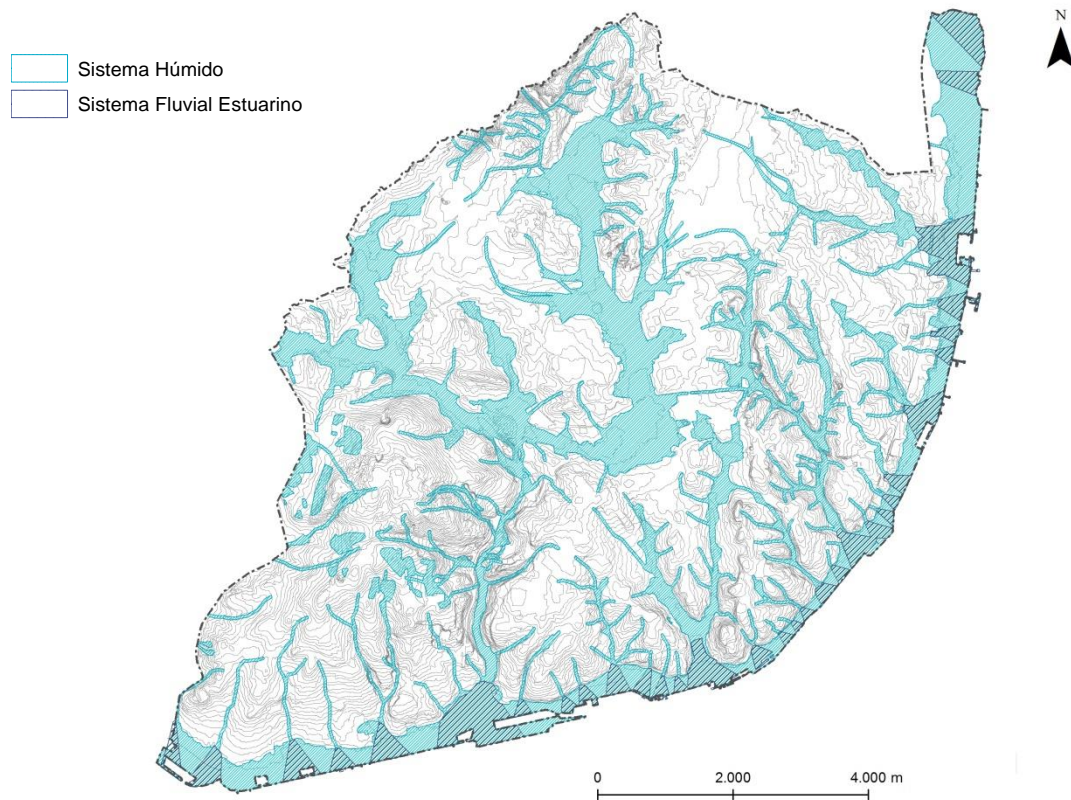
Fonte: CML, 2016

O clima e as características geomorfológicas de Lisboa conferem-lhe uma identidade única em termos morfológicos e desempenho ambiental. O sistema colinar com vales encaixados a confluir para o estuário é determinante para o desempenho ecológico da paisagem, nomeadamente do recurso água, através do sistema húmido³ e do subsistema fluvial estuarino⁴ (Figura 1.5) e por conseguinte condicionador do sistema de drenagem.

³ O sistema húmido, que integra as áreas correspondentes a linhas de água, áreas adjacentes e bacias de receção de águas pluviais, corresponde às áreas planas ou côncavas, onde a água e o ar frio se acumulam.

⁴ O sistema de transição fluvial - estuarino integra a superfície de contacto entre o fluxo proveniente dos sistemas naturais de drenagem pluvial e linhas de água afluentes e o fluxo proveniente do estuário do Tejo.

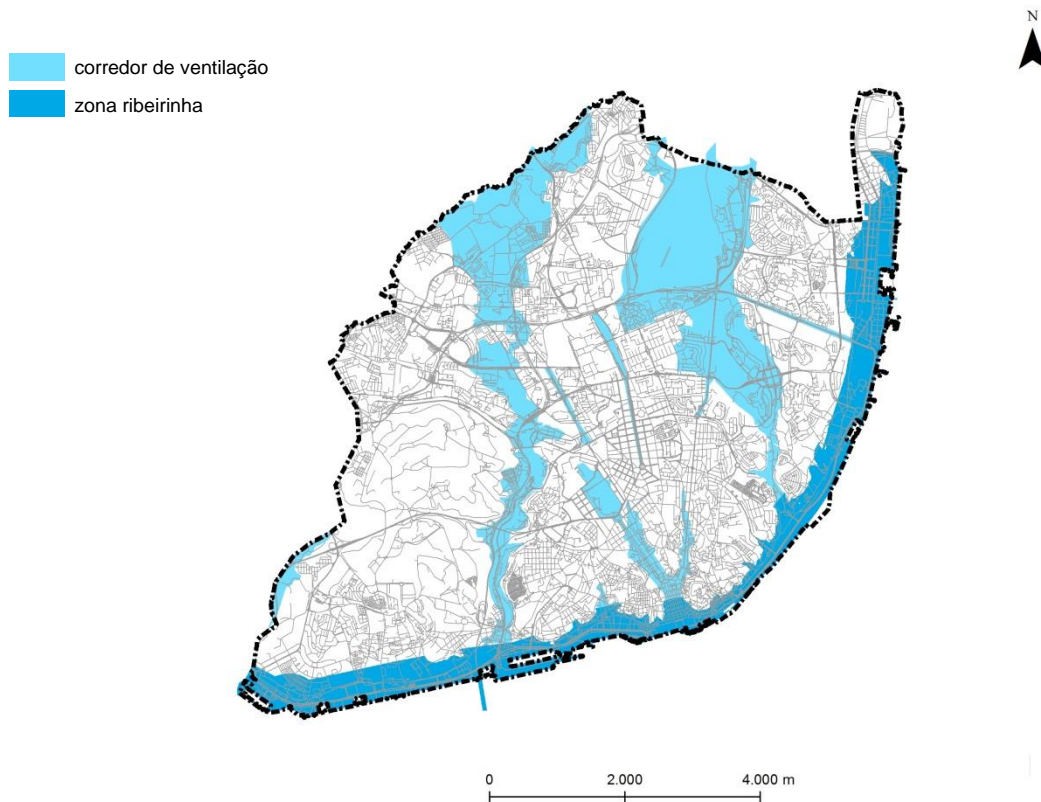
Figura 1.5 Sistema húmido e sistema fluvial-estuarino



Fonte: CML, 2016

O clima urbano (escalas local e microclimática) resulta da modificação das condições climáticas gerais, sobretudo pela morfologia urbana. Um dos aspetos mais importantes a ter em conta no clima urbano é a ilha de calor (IC), com implicações no conforto biofísico e na saúde dos cidadãos, no consumo de energia e de água e na qualidade do ar. Também as condições de ventilação influenciam não só o campo térmico urbano mas também a qualidade do ar. O PDM (2012) teve em consideração a espacialização dos corredores de ventilação (Figura 1.6) no ordenamento do território do município, de acordo com as *Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa*, (Alcoforado et al, 2005).

Figura 1.6 Corredores de ventilação



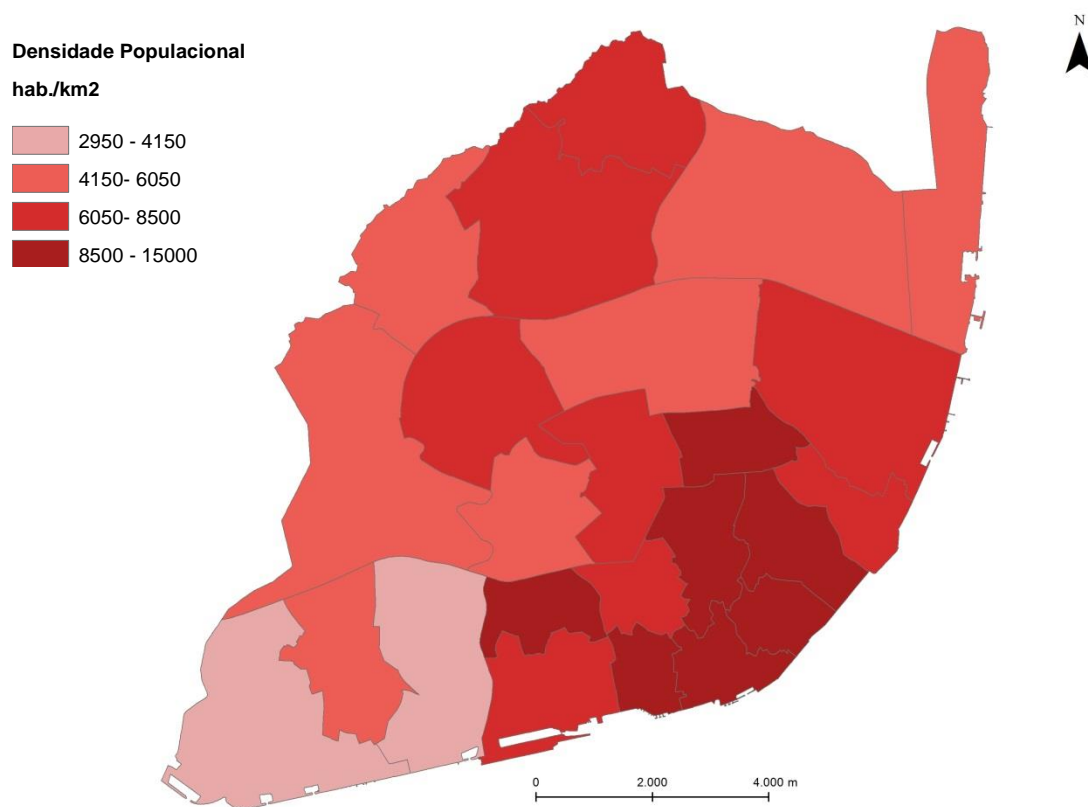
Fonte: CML, Estudos de caracterização elaborados para o PDM, 2012

1.1.2 Demografia, emprego e atividades económicas

Lisboa tem uma população residente de 547 733 habitantes, enquanto a AML regista uma população de 2 821 876 habitantes (REOT, 2015), o que corresponde a 19,4% da população residente no conjunto da AML.

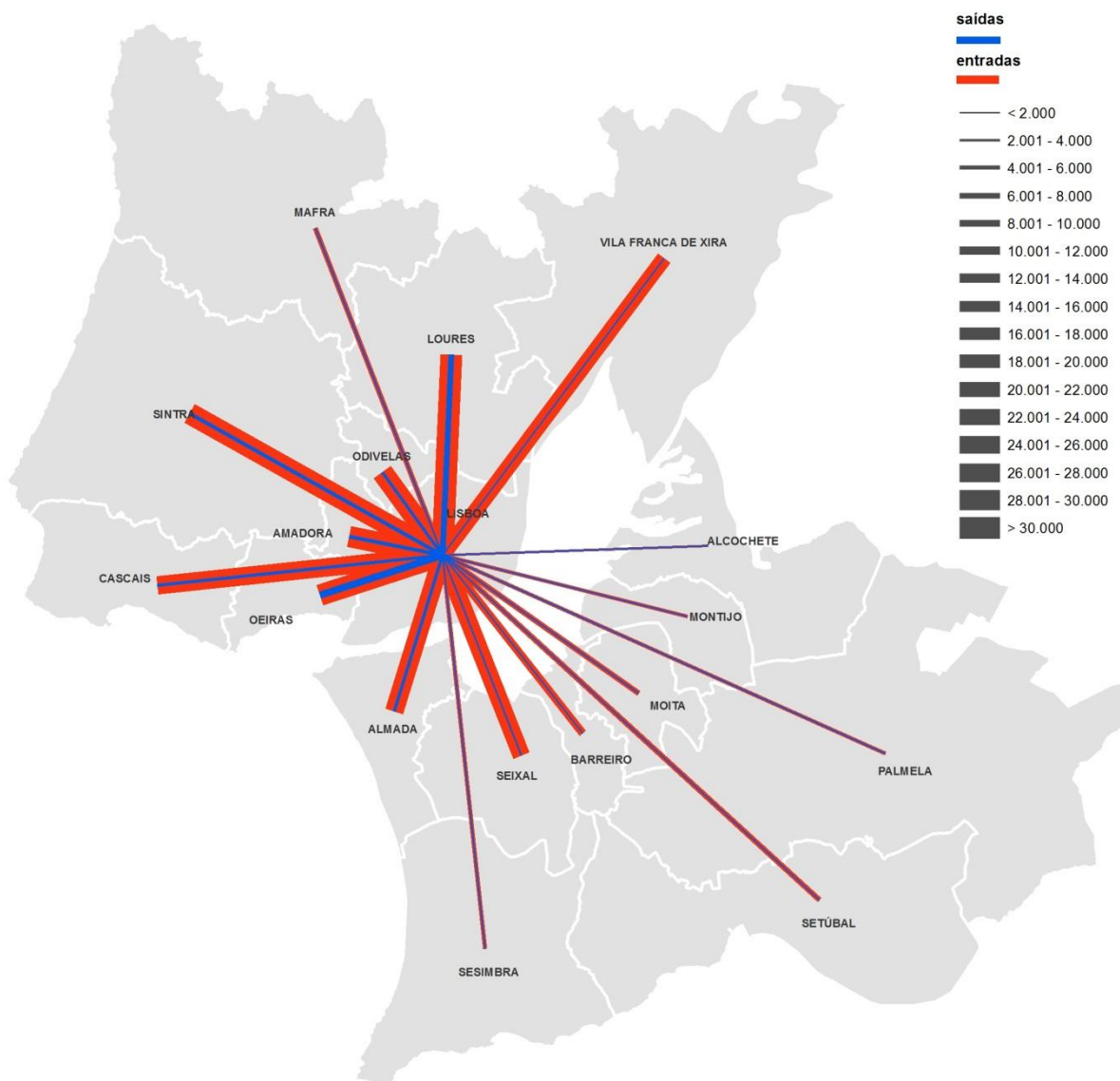
Quanto à densidade populacional, a cidade regista um valor médio de 6 446 habitantes por km², sendo as freguesias localizadas no centro e a norte as que apresentam classes de valores mais elevados (Figura 1.7).

Figura 1.7 Densidade populacional



Fonte: CML, 2016

Figura 1.8 Viagens de entrada e saída de Lisboa de/para a AML por trabalho ou estudo



Fonte: REOT, 2015

Quanto à estrutura etária da população (REOT, 2015) Lisboa é o município com maior índice de envelhecimento da AML (185,8 idosos por cada 100 jovens). Lisboa regista 23,9% de população com mais de 65 anos (Figura 1.9), apresentando um duplo envelhecimento, na base e no topo da pirâmide. Acresce ainda 17% da população com uma ou mais deficiências (INE, censos 2011).

Figura 1.9 População residente com 65 e mais anos de idade (%), à subsecção estatística, por freguesia



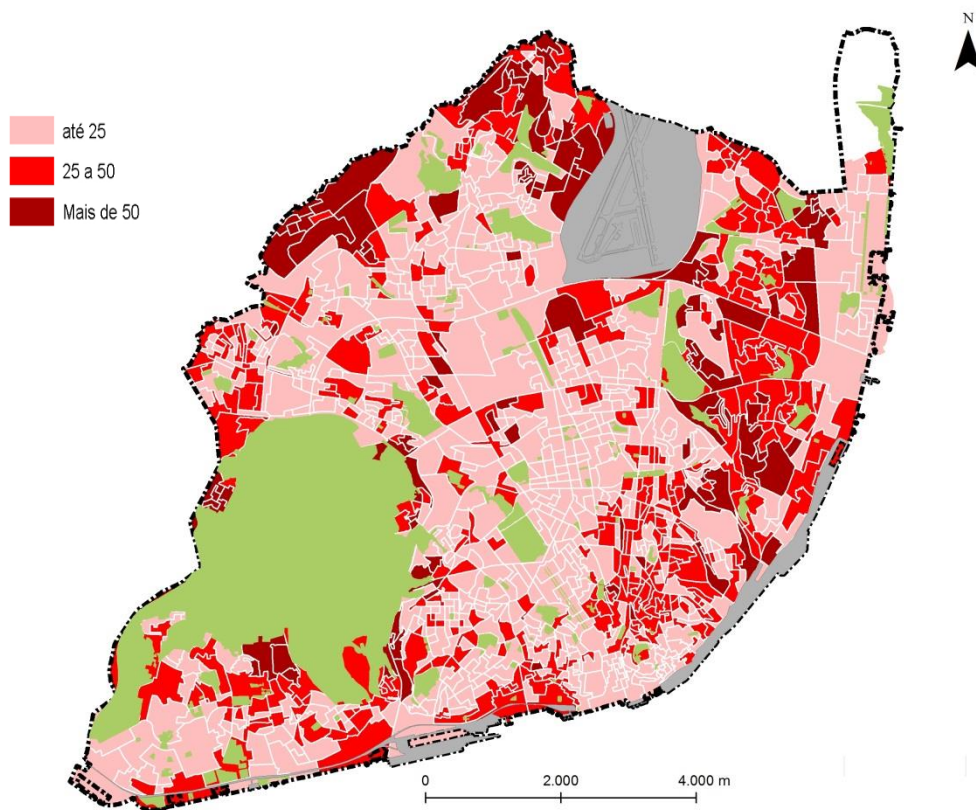
Fonte: INE, 2011

Paralelamente à diminuição da população em idade ativa verifica-se um aumento da taxa de desemprego. A população desempregada apresenta, à data dos censos de 2011, uma tendência para a concentração espacial em alguns pontos do território da cidade (Figura 1.10)⁵, fato que se manifesta com mais intensidade comparativamente a momentos censitários anteriores (REOT, 2015:277).

Este fenómeno de desemprego é particularmente mais preocupante quando conjugado com um decréscimo da população ativa, bem como com o acréscimo de população sem atividade económica não enquadrada em nenhuma das categorias convencionais (reformada, estudante, doméstica ou incapacitada permanente para o trabalho), (REOT, 2015:277).

⁵ Não existem ainda dados disponíveis para parte da freguesia Parque das Nações recentemente integrada nos limites do município de Lisboa.

Figura 1.10 Distribuição do desemprego na cidade de Lisboa, em 2011, em número, calculados à secção estatística



Fonte: REOT, 2015

A atividade económica do município centra-se especialmente no sector dos serviços, particularmente dos serviços às empresas (tecnologias de informação e comunicação, imobiliário, atividades de consultoria e científicas e atividades administrativas), e dos serviços coletivos (com particular destaque para a saúde e educação). Após os choques de 2008 e de 2010 passaram a ganhar importância relativa no Valor Acrescentado Bruto (VAB) as empresas sediadas na cidade ligadas com os sectores da saúde, energia, serviços de apoio às empresas e do transporte e armazenagem; sendo que os sectores que mais se ressentiram dos choques externos⁶ foram a indústria transformadora e o sector da construção (REOT, 2015).

De acordo com o REOT, mais de 3,3 milhões de turistas ficaram hospedados em Lisboa, em 2014. A cidade foi eleita pela *World Travel Awards* melhor destino turístico europeu de cruzeiros (2014), segundo

⁶ O padrão de crescimento do PIB foi condicionado por dois choques económicos relevantes no contexto europeu e mundial, um primeiro choque em 2008 com o que se veio a designar por “crise financeira” e um segundo choque em 2010, que se designa comumente por “crise da dívida pública”. Se o primeiro choque afetou principalmente os países europeus, em intensidade até superior à sentida no nosso país, o segundo choque foi sentido de forma mais intensa em Portugal, do que na média dos países da União Europeia.

melhor destino turístico europeu (*European Best Destinations 2013*) e 9ª cidade mundial em eventos empresariais (ICCA 2010⁷), (REOT, 2015).

Lisboa é uma cidade com características únicas capazes de agradar a uma diversidade de turistas, desde os que procuram os séculos de história da Baixa Pombalina aos que procuram a Lisboa mais moderna do Parque das Nações. O clima, a hospitalidade, a gastronomia, a tradição, a história, o rio, o fado, as festas populares, entre tantos outros, são fatores que fazem da cidade um destino extremamente atrativo, (REOT, 2015).

As tendências que se verificam atualmente apresentam novos desafios e oportunidades ao turismo de Lisboa, trazendo à cidade novos segmentos de turistas, nomeadamente população sénior. O aumento da oferta de viagens *low cost* atrai muitos turistas que optam por viagens de curta duração e que encontram em Lisboa uma grande variedade de alojamentos (por exemplo, *hostels*). As deslocações em trabalho, cada vez mais comuns, permitem também fazer uma combinação lazer-negócio que permite tirar maior proveito do tempo despendido na viagem, (REOT, 2015).

A capacidade de alojamento da cidade de Lisboa tem vindo a crescer de modo significativo desde 2010, sendo que em 2014 a cidade tinha capacidade para acomodar 43 505 indivíduos em 301 estabelecimentos turísticos. A partir de 2013 regista-se um acentuado aumento dos estabelecimentos, só de 2012 para 2014 houve um acréscimo de 53%, (REOT, 2015).

A oferta hoteleira da cidade de Lisboa encontra-se localizada essencialmente no centro da cidade (Baixa Pombalina e eixos da Avenida de Liberdade e Avenida da República), com dois eixos adicionais na frente ribeirinha ocidental e oriental (mais concretamente no Parque das Nações).

Mais recentemente tem-se vindo a verificar um acréscimo da oferta turística na Baixa Pombalina, quer pela abertura de novos hotéis, quer de alojamento local⁸.

1.1.3 Edificado e infraestruturas

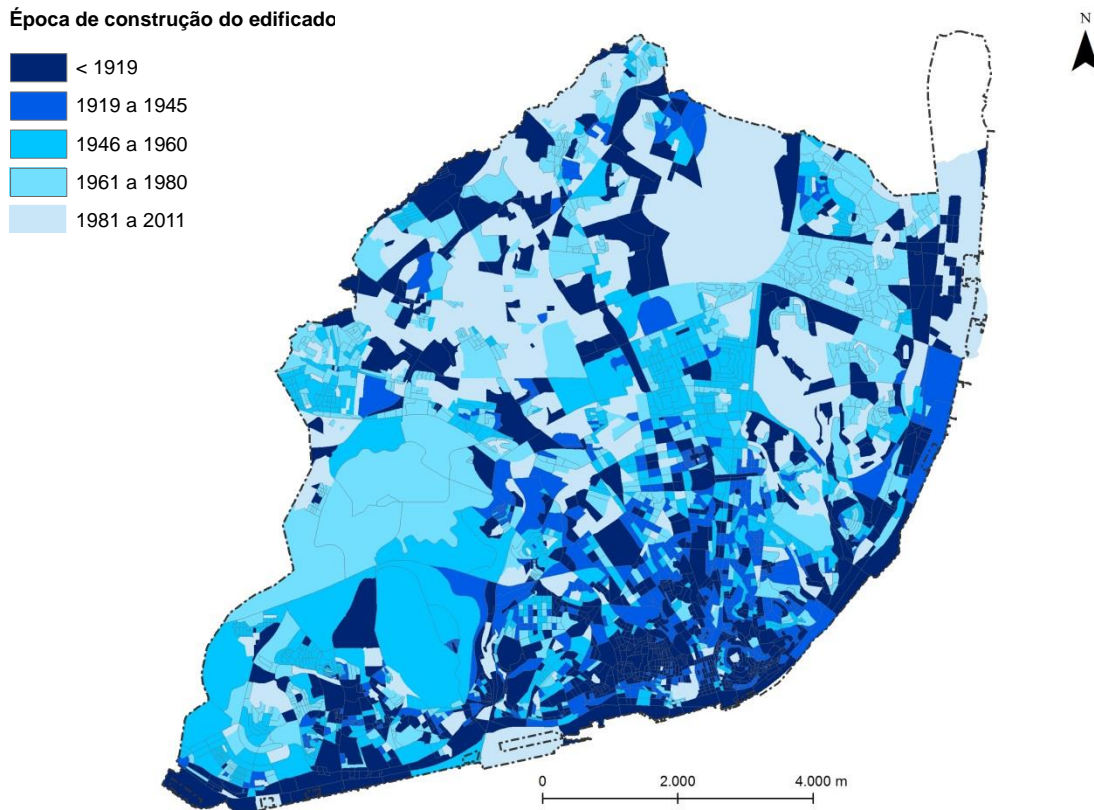
O parque edificado em Lisboa caracteriza-se pela sua antiguidade (Figura 1.11), com 20% dos edifícios construídos antes de 1919 e 19% entre 1919 e 1945 (REOT, 2015)⁹. A maioria dos edifícios de construção mais antiga concentra-se nas freguesias do centro histórico. O maior peso de edifícios construídos entre 1991 e 2011 concentra-se nas freguesias a norte. A expansão recente da cidade para nordeste é o resultado da construção de novas urbanizações.

⁷ ICCA - International Congress and Convention Association

⁸ Em 2013, alteram-se as tipologias de estabelecimentos turísticos, introduzindo-se o “alojamento local”.

⁹ O fato de não ter ainda sido tratada a informação referente à parte da freguesia Parque das Nações recentemente integrada nos limites do município de Lisboa, não altera esta observação dado tratar-se de construções recentes.

Figura 1.11 Edifícios / época de construção



Fonte: REOT, 2015

Quanto às infraestruturas de subsolo, salienta-se a relevância do sistema de drenagem pela sua importância para o tema das alterações climáticas, em particular devido ao seu papel na gestão do ciclo da água, no controle das inundações, e ainda por se verificar o seu atual estado de vetustez e de degradação. Neste contexto, em Dezembro de 2015 foi aprovado o Plano Geral de Drenagem de Lisboa (PGDL)¹⁰.

De acordo com os estudos para o PGDL, já em execução, e no que respeita ao tipo do sistema, de um total de 8 591ha, a rede unitária corresponde a 52%, a rede separativa 23% e as restantes funciona como um sistema misto. Relativamente ao edificado existente, num total de 62 130 edifícios, 70% encontra-se ligado a rede unitária, 13% a rede separativa e o restante a um sistema misto.

O PGDL prevê que as principais intervenções estruturantes e intervenções complementares tenham lugar num período de 5 anos, entre 2016 e 2020. Todavia, a eficácia e o investimento nas obras do PGDL só serão devidamente otimizados, se acompanhados pela modernização / reabilitação do conjunto do sistema de drenagem nos níveis principal e secundário que, de uma forma geral, apresentam problemas de conservação ao nível dos coletores mais antigos. Para além disso – e como abordado no cap. 5 – este

¹⁰ PGDL acessível em linha: http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/Noticias/ficheiros/PGDL2_Relatorio_FINAL.pdf

sistema pode ser potenciado, ao nível local, através de soluções de base natural de retenção na origem das águas pluviais no espaço público e infraestrutura verde (cf. PGDL, 2015 e PDM, 2012).

1.2. Antecedentes para as alterações climáticas nas políticas municipais

Enquadrado por documentos de princípios de âmbito nacional – decorrentes da transposição de diretivas da comunidade europeia – o município de Lisboa tem vindo há já alguns anos a desenvolver políticas ambientais sensíveis ao tema das alterações climáticas, implementadas através de instrumentos de gestão territorial (IGT) e de outros instrumentos de gestão operacional, como se abordará adiante.

Neste âmbito, selecionou-se alguns documentos fundamentais que têm norteado a gestão municipal.

Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa

A Câmara Municipal de Lisboa (CML) aprovou em 2008 a Estratégia Energético-Ambiental (EEA)¹¹ para Lisboa, elaborada pela Lisboa E-Nova, que estabeleceu metas para a utilização mais sustentável dos recursos até 2013, integrados na última revisão do PDM:

A Lisboa E-Nova fundamentou este trabalho em duas ferramentas - Matriz da Água (2004, revista em 2014) e Matriz Energética (2005, revista em 2014).

Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa, 2012

A revisão do PDM, aprovada em 2012, contempla já um conjunto de princípios estratégicos para as alterações climáticas, nas vertentes da mitigação e da adaptação, como uma das 7 políticas urbanísticas fundamentais, assentes num modelo de desenvolvimento territorial suportado por dois sistemas vitais - sistema ecológico e sistema de mobilidade e transportes.

O PDM 2012 introduz um conjunto de medidas programáticas de mitigação e adaptação climática, com destaque para as medidas de fecho do ciclo de carbono e poupança hídrica, acompanhadas de orientações para a gestão municipal. Estas medidas encontram-se fundamentadas no Relatório da Proposta de Plano, no capítulo 5. *Políticas Urbanísticas Municipais*, subcapítulo 5.3 *Estratégia face às Alterações Climáticas* onde se listam medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas (ver caixa de destaque). Estas orientações estão transpostas para o Regulamento do Plano¹² e operacionalizadas no Regulamento Municipal de Incentivos.

¹¹ Atualmente em revisão.

¹² Elementos incluídos na Secção I - Valores e recursos ambientais. Concretamente, esta secção versa a Estrutura Ecológica, outras componentes ambientais urbanas e a identificação de riscos naturais e antrópicos.

Realce-se que as outras componentes ambientais urbanas integram: Subsistema fluvial-estuarino/frente ribeirinha – art.º 18; Sistema de retenção e infiltração águas pluviais – art.º 19; Aumento da eficiência ambiental da cidade – art.º 20. Complementarmente, os estudos sectoriais para a revisão do PDM versaram também temáticas transversais às alterações climáticas que urge aprofundar e atualizar. Concretamente, refira-se o estudo sobre a ilha de calor (Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa, Centro de Estudos Geográficos-UL).

O carácter inovador destas medidas traduziu-se em medidas concretas que, para além de promover a permeabilidade, introduzem pela primeira vez a reversão de edificação/impermeabilização em zonas vulneráveis, como logradouros e vales de carácter aluvionar.

A proposta de Plano Diretor Municipal contém ou relaciona-se com as seguintes medidas de adaptação:

- . Salvaguarda de medidas de proteção em áreas sensíveis do ponto de vista ecológico – Sistema Húmido e Sistema Fluvial-Estuarino;
- . Reforço e melhoria das condições de funcionamento do Sistema Hidrológico, através da implementação de Bacias de Retenção, pavimentação permeável, captação e armazenamento nos edifícios;
- . Criação de uma Estrutura Verde contínua assente em macro corredores verdes, gerando espaços com maior capacidade de resiliência à seca;
- . Requalificação do solo em áreas aluvionares, promovendo a respetiva reafetação à estrutura ecológica urbana (vales do Rio Seco, de Alcântara, de Chelas e da Montanha);
- . Incorporação de bolsas de Agricultura Urbana e aumento da compostagem “in situ” (Programa de Incentivo à Agricultura e Horticultura Urbana);
- . Garantia de uma Estrutura Ecológica no interior do edificado, aumentando a amenização climática e o combate ao fenómeno da “Ilha de Calor”;
- . Aumento das Áreas de Espaço Verde com rega reduzida ou nula, associado à aposta na utilização da vegetação autóctone ou adaptada;
- . Criação de uma Rede de Águas Tratadas para Lavagem de Ruas e Rega dos Espaços Verdes;
- . Melhoria da Eficiência do Consumo de água nos Espaços Verdes regados através da instalação de sistemas de monitorização das necessidades hídricas do solo e regulação da rega em função das mesmas;
- . Promoção da recolha e armazenamento de águas pluviais;
- . Definição de metas de adoção de tecnologias de aproveitamento de energias renováveis na cidade de Lisboa;
- . Em novos projetos urbanos, incrementar a produção local de energia;
- . Criação de condições para a circulação pedonal e de bicicleta na Cidade, em articulação com o transporte público;
- . Criação de novos corredores transporte coletivo;
- . Alteração das regras de captação de estacionamento, de modo a promover a mobilidade em transporte coletivo;
- . Densificação seletiva junto das interfaces de transportes coletivos, para inibir as deslocações em transporte individual, em particular de quem se desloca, proveniente do exterior do município.

in Relatório da proposta do PDM:61-67, 2012

Planos de emergência / Campanha das Cidades Resilientes 2010

Apesar de Lisboa não ter sido influenciada por estados de tempo suficientemente graves para infligir grandes danos na cidade, durante os últimos anos esta tendência tem-se vindo a inverter, assistindo-se a diversos episódios de condições meteorológicas excepcionais, que têm afetado a cidade e a sua população.

Na perspetiva de contribuir para o planeamento e prevenção das situações de risco meteorológico de desastre, expectáveis, que se possam constituir em acidente grave ou catástrofe por afetarem parte ou a totalidade do concelho de Lisboa, o Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) tem desenvolvido diversos instrumentos de planeamento de emergência, que definem os principais cenários meteorológicos expectáveis. De entre estes instrumentos, o destaque é dado ao Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil que descreve as responsabilidades e a organização do sistema municipal de proteção civil nas ações de intervenção de emergência e aos Planos de Coordenação de Eventos, que definem a resposta à emergência em situação de incidente/acidente que afetem o quotidiano da cidade de Lisboa.

Seguindo o apelo da Organização das Nações Unidas, o SMPC aderiu em 2010 à Campanha *Making Cities Resilient: My City is getting ready!*, com o objetivo de dar visibilidade ao papel do nível local, na redução do risco de desastres, no qual se incluem os riscos meteorológicos. Esta campanha insere-se nos objetivos mais relevantes preconizados no Quadro de Ação de Hyogo 2005-2015 e no Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes 2015-2030, tratando-se de um contributo decisivo para a promoção do aumento da resiliência da cidade.

Estratégia Lisboa 2020

Enquadrada pela Estratégia para as Cidades Sustentáveis 2020, aprovada pelo Conselho de Ministros de 16 de Julho de 2015 (n.º 61/2015) que apresenta a estratégia de desenvolvimento urbano sustentável de Portugal para o período 2014-2020, Lisboa aprovou em junho 2013 a Estratégia Lisboa 2020, cujos grandes objetivos estabelecidos abrangem¹³:

- Mais Pessoas (manter a população existente e atrair nova população);
- Mais Emprego (reforçar o tecido económico e afirmar Lisboa na economia global);
- Melhor Cidade (melhorar a qualidade de vida, valorizar a interculturalidade e promover a cidadania, melhorar o funcionamento urbano).

Este documento tem enquadrado as propostas de projetos e candidaturas a financiamento, nas áreas da sustentabilidade e ambiente.

Redes internacionais

As políticas ambientais do município de Lisboa têm vindo a ser reforçadas pela participação em redes internacionais como o *Covenant of Mayors/Pacto dos Autarcas* (2009), e o *Mayor's Adapt* (2014) de que Lisboa é signatária.

As metas estabelecidas por Lisboa no âmbito do *Pacto dos Autarcas* (2009)¹⁴ visavam reduzir em 20% as emissões de CO₂ e aumentar em 20% a eficiência energética e a incorporação de fontes renováveis na produção de energia. Neste sentido, foi elaborado pela Lisboa E-Nova, o *Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética de Lisboa (SEAP)*¹⁵, aprovado em 2012, e que visava uma redução das emissões de CO₂ de 20% em 2020 face ao ano de 2002, ano de referência.

Em 2015, a fusão do *Pacto dos Autarcas* com a iniciativa *Mayors Adapt* deu origem ao novo e integrado *Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia*. Lisboa comprometeu-se, neste âmbito, a aderir aos novos

¹³ http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/MUNICIPIO/Camara_Municipal/Transparencia/LX_UEROPA_2020.pdf

¹⁴ Decisão em 2008, assinatura em 2009.

¹⁵ <http://www.lisboaenova.org/images/stories/PactoAutarcas%20Mayors/seap.pdf>

compromissos de reduzir as emissões de CO₂ em pelo menos 40% até 2030 e a adotar uma abordagem integrada para lidar com a mitigação e adaptação às alterações climáticas. Uma inovação desta nova versão do pacto dos Autarcas consiste na elaboração dos relatórios SECAP - *Sustainable Energy and Climate Action* que sucedem aos anteriores SEAP e introduzem agora o clima.

Estes documentos de referência têm vindo a enquadrar diversas iniciativas e projetos, nacionais internacionais, alguns com implicações na área das alterações climáticas.

Do conjunto de redes nacionais e internacionais e de parcerias que a Câmara Municipal de Lisboa integra destaca-se as seguintes:

- Associação Nacional de Coberturas Verdes
- CDP – *Carbon Disclosure Project. Driving Sustainable Economies*
- *Green Digital Charter*
- ICLEI - *Local Governments for Sustainability,*
- MAES – *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*
- *Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia*
- OECD -*Sustainable urban development policies in ageing societies*
- Campanha “*Making Cities Resilient: ‘My City is getting ready!’*” da UNISDR
- 100 RC – *Resilient Cities. Rockefeller Foundation*

1.3. Visão Estratégica

A intervenção face às alterações climáticas é encarada na esfera municipal como matéria prioritária, pela inevitabilidade de adaptação aos impactos atuais e projetados para o território (componente física), no quotidiano da população (componente socioeconómica), no ambiente e na gestão local (componentes ambiental e política).

Neste quadro e atendendo a que a resiliência consiste na capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externos (Andersson, E., 2006, Cumming, G.S. [et al.], 2005) e ainda a que a capacidade de um sistema de persistir às perturbações resulta da sua habilidade em adaptar-se a novos desafios, de aprender com as situações passadas e de se auto-organizar (Folke, C., 2006), a EMAAC de Lisboa visa aumentar a resiliência da cidade:

- Através da redução do risco de desastre (RRD), o que implica uma melhor resposta operacional;

- Através do aumento a curto, médio e longo prazo da robustez e adaptação das componentes mais frágeis, a saber, socioeconómicas, físicas e territoriais.

Deste modo, e na continuidade de anteriores políticas (ver capítulo 1.2), nomeadamente as introduzidas pelo PDM, 2012, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Lisboa tem como visão estratégica:

**Cidade resiliente às Alterações Climáticas: preparada para o futuro,
adaptada no presente**

Porque se deve preparar o Futuro?

O futuro é incerto, mas a ciência e as evidências verificadas permitem sustentar que as alterações climáticas são irreversíveis;

As alterações climáticas implicam o aumento de fenómenos climáticos extremos, com consequências trágicas no aumento de danos em vidas e bens materiais;

A manutenção dos padrões atuais de urbanização, de mobilidade e de estilos de vida são incompatíveis com a sustentabilidade futura da nossa sociedade.

Importa assim adaptar no presente para diminuir as vulnerabilidades e aumentar a resiliência no futuro.

Porque é no presente que se podem antecipar problemas e desenhar novas soluções duradouras; O território que hoje se planeia será usufruído pelas gerações vindouras;

As alterações dos padrões económicos e sociais são por natureza lentos e a emergência das Alterações Climáticas torna premente mobilizar desde já cidadãos e atores chave.

1.4. Objetivos

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Lisboa encontra-se estruturada em torno dos objetivos nucleares da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas¹⁶, adaptados à realidade do município de Lisboa, com vista ao desenvolvimento e operacionalização da EMAAC:

¹⁶ Em 2010, Portugal aprovou a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA), através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 18 de março, cuja revisão deu origem à ENAA 2020, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, enquadrada pelo Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPIC). Tendo como visão “Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”, a ENAA 2020 define um modelo de organização que promove a articulação entre os diversos setores e partes interessadas.

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas, como base das políticas de adaptação, assentes no aprofundamento contínuo do conhecimento e da monitorização;
- Adotar medidas de adaptação através de objetivos específicos, delineados segundo linhas programáticas em cada eixo estratégico desta EMAAC;
- Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais, promovidas através de ações e projetos desenvolvidos no âmbito do planeamento urbanístico, gestão urbanística e governança.
- Fortalecer parcerias entre entidades e organismos públicos e privados responsáveis pela gestão da cidade

1.5. Estrutura

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

Este primeiro capítulo (Introdução) apresenta a temática das alterações climáticas na perspetiva do município, caracteriza o seu território, antecedentes nas políticas municipais e apresenta a visão estratégica os objetivos nucleares delineados na EMAAC.

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

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

O capítulo 4 (Impactos e vulnerabilidades às alterações climáticas) descreve os principais impactos e as vulnerabilidades climáticas já observadas assim como as que são projetadas para o município de Lisboa, com base numa exaustiva pesquisa, recolha e tratamento de informação sobre a temática.

O capítulo 5 (Caracterização da resposta de adaptação) apresenta a identificação dos eixos estruturantes, respetivas linhas programáticas de atuação e detalha as opções de adaptação formuladas, estabelecendo critérios que permitam ao município responder as principais vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros) identificados, com o objetivo de aumentar a sua capacidade adaptativa.

O capítulo 6 (Orientações para integração das opções de adaptação) analisa o âmbito de concretização, em termos de planeamento territorial, da gestão operacional e de governança, através da avaliação da sua potencial transposição para os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) de âmbito municipal e da definição de um conjunto de orientações para a gestão operacional.

O capítulo 7 (Concretização e acompanhamento) aponta os princípios de base orientadores da concretização, monitorização, acompanhamento e revisão da EMAAC.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas e os anexos aludidos ao longo da Estratégia.

2. METODOLOGIA



Elemento de água - detalhe. Foto Pedro Serranito

2. METODOLOGIA

2.1 Metodologia de base

A Câmara Municipal de Lisboa 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 CML 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.Local¹ tendo sido especialmente adaptada à realidade portuguesa a partir do modelo desenvolvido pelo UKCIP² (*UK Climate Impacts Programme*).

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

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

A metodologia ADAM é composta por seis passos interrelacionados formando um ciclo de desenvolvimento estratégico (Figura 2.1). No âmbito do quadro conceptual definido pelo IPCC face às alterações climáticas, esta metodologia desenvolve um conjunto de recursos de apoio à produção da informação necessária ao desenvolvimento de uma EMAAC. Uma vez que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, este ciclo ADAM deverá ser repetido múltiplas vezes ao longo do tempo de forma a incorporar novos conhecimentos e a responder a novas necessidades.

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

- Preparar os trabalhos;
- Identificar vulnerabilidades atuais;
- Identificar vulnerabilidades futuras;
- Identificar opções de adaptação;
- Avaliar opções de adaptação;
- Integrar, monitorizar e rever.

¹ <http://climadapt-local.pt/>

² <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

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

Figura 2.1 Esquema representativo da metodologia ADAM desenvolvida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local



2.2 Equipa técnica

A elaboração técnica da EMAAC de Lisboa esteve a cargo de uma equipa municipal coordenada por um elemento do Departamento da Estrutura Verde e um elemento do Departamento de Planeamento, com a colaboração da Lisboa E-Nova – Agência de Energia e Ambiente de Lisboa, contando também com a participação do Serviço Municipal de Proteção Civil e do Regimento de Sapadores Bombeiros do município.

2.3. Desenvolvimento da estratégia

Cada passo da metodologia ADAM foi programado de forma a permitir um desenvolvimento gradual da EMAAC de Lisboa. 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.

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

2.3.1 Passo 0 - Preparar os trabalhos

O passo zero da metodologia ADAM teve como principais objetivos:

- Enquadrar e comunicar as razões que motivam a CML 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:

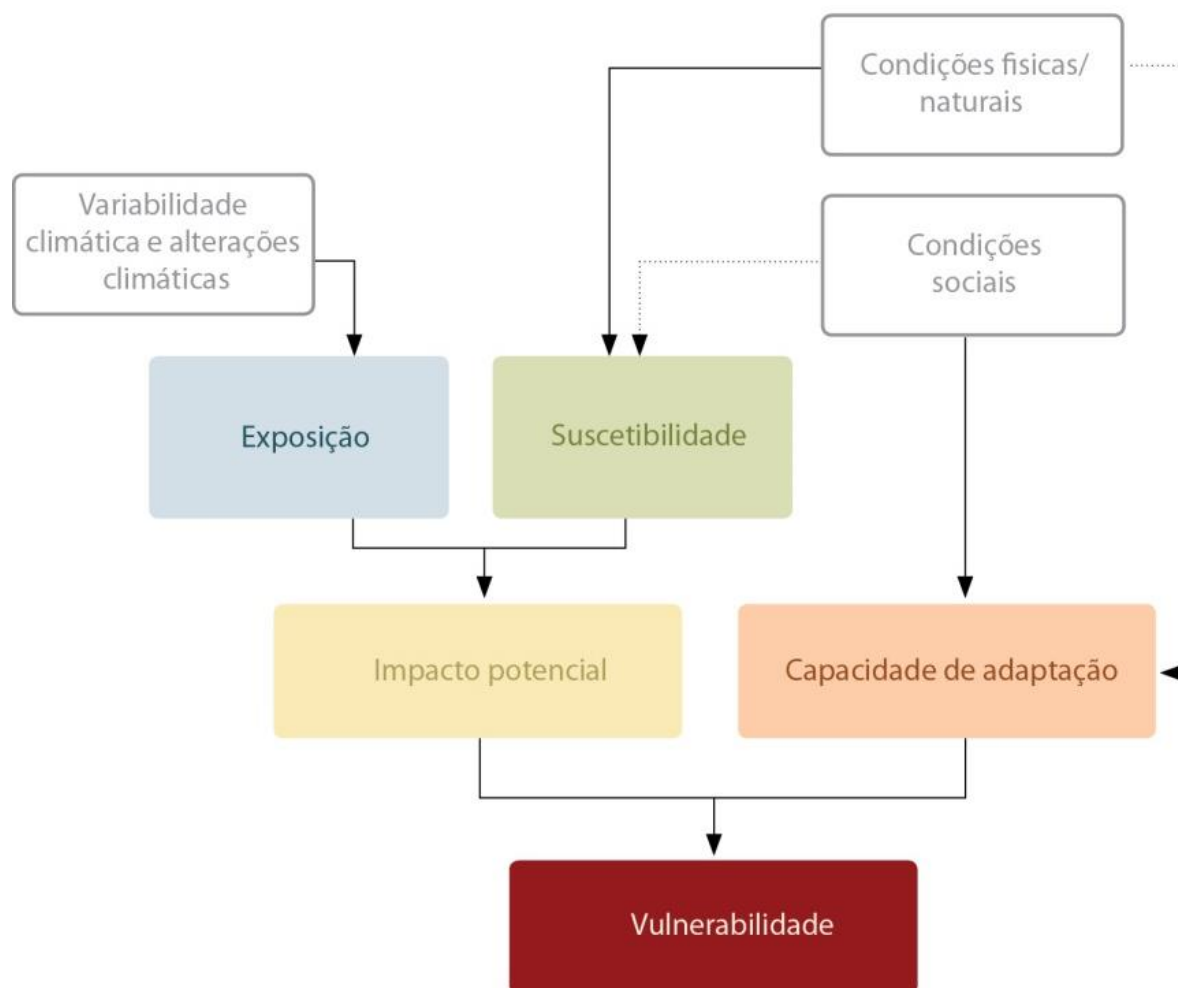
- Preparação dos trabalhos;
- Explicitação da motivação para a adaptação no município;
- Definição do problema e estabelecimento de objetivos;
- Identificação de potenciais dificuldades e de formas para as ultrapassar.

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 2.2). 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 2.2).

Figura 2.2 - 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 de Lisboa. 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, no caso de Lisboa entre 2010 a 2014 (5 anos).

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

O PIC-L elaborado para o município de Lisboa foi complementado pelo relatório onde constam os critérios para recolha e análise da informação relativa aos eventos climáticos extremos e respetivos impactos, no município de Lisboa (anexo I).

Complementarmente à metodologia proposta, o município de Lisboa convidou ainda os *stakeholders* identificados no passo 0, apresentando e colocando à discussão os resultados obtidos acerca das

vulnerabilidades atuais do território face às alterações climáticas identificadas Este *workshop* teve lugar no CIUL- Centro de informação Urbana de Lisboa, a 26 de Fevereiro de 2015.

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, o passo 2 da metodologia teve como principais objetivos:

- Compreender melhor como o clima poderá mudar, através da utilização de projeções (cenários climáticos) até ao final do século;
- Identificar quais os principais impactos/riscos climáticos associados a essas projeções;
- Criar uma base de identificação de setores, atividades e grupos sociais especialmente vulneráveis a esses potenciais riscos;
- Avaliar a vulnerabilidade climática atual e sua evolução futura do parque edificado no município em termos do conforto térmico dos seus ocupantes (Ferramenta BldAdaPT).

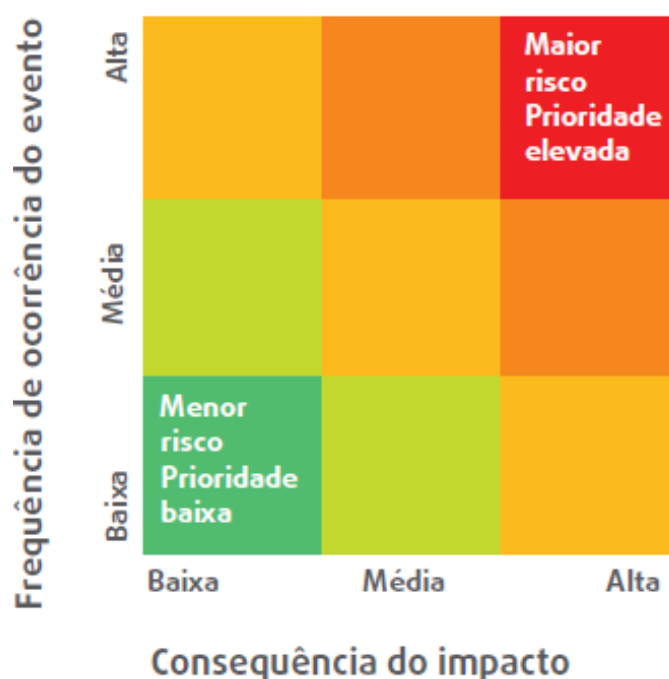
A informação sobre as projeções climáticas utilizadas para avaliar as vulnerabilidades e riscos futuros (modelos, cenários climáticos, escalas), assim como os respetivos resultados para Lisboa, são apresentados em maior detalhe no capítulo 3 e no anexo II.

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 2.3).

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).

Risco = Frequência da ocorrência x Magnitude das consequências do impacto

Figura 2.3 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco



Fonte: CiimAdaPT.Local, 2016

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

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

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

2.3.4 Passo 3 - Identificar opções de adaptação

O passo 3 da metodologia ADAM teve dois objetivos:

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

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

Tendo 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:

- Medidas em 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 ou a prevenção dos seus efeitos;
- Medidas em infraestruturas verdes: contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos concretos, como o de preservar a biodiversidade, evitar a degradação de ecossistemas e fomentar o bom funcionamento dos ciclos da água (incluem-se aqui as medidas em infraestruturas azuis). Utilizam as funções e os serviços dos ecossistemas para alcançar soluções de adaptação mais facilmente implementáveis e de melhor relação custo-eficácia que as infraestruturas cinzentas. Podem passar, por exemplo, pela utilização do efeito de regulação da temperatura e humidade relativa, propiciado pelo arvoredo e/ou espaços verdes, em áreas densamente habitadas; pela gestão integrada de áreas húmidas - sistema húmido e subsistema fluvial-estuarino - e pelo melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água;
- Medidas não estruturais: correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos. Podem incluir, por exemplo, a integração da adaptação no planeamento territorial e urbano, a disseminação de informação, incentivos económicos à redução de vulnerabilidades e a sensibilização para a adaptação (e contra a má-adaptação). Requerem uma cuidadosa gestão dos sistemas humanos subjacentes e podem incluir, entre outros: instrumentos económicos (como mercados ambientais), investigação e desenvolvimento (por exemplo, no domínio das tecnologias), e a criação de quadros institucionais (regulação e/ou guias) e de estruturas sociais (por exemplo, parcerias) apropriadas. Incluem-se aqui ações de informação e sensibilização, genéricas ou dirigidas a público-alvo específico, sobre, a título de exemplo: avisos, alertas de risco, identificação de medidas e comportamentos de autoproteção em caso de tempo quente, tempo frio, precipitação intensa-inundações, etc..

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

- Melhorar a capacidade adaptativa: inclui desenvolver capacidade institucional, de forma a permitir uma resposta integrada e eficaz às alterações climáticas. Pode significar, por exemplo, a compilação da informação necessária e a criação das condições fundamentais (de cariz regulatório, institucional e de gestão) para levar a cabo ações de adaptação;

- Diminuir as vulnerabilidades e/ou aproveitar oportunidades: implica desenvolver ações concretas que reduzam a sensibilidade e/ou a exposição do município ao clima (atual ou projetado) e que permitam aproveitar oportunidades que surjam (ou possam vir a surgir). Este tipo de opções pode variar desde soluções simples de baixo custo até infraestruturas de grande envergadura, sendo fundamental considerar o motivo, a prioridade e a viabilidade das ações a concretizar.

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.

2.3.5 Ação intercalar - Workshop para envolvimento dos atores-chave locais

No âmbito previsto pela metodologia ADAM, foi realizado um segundo *workshop* para envolvimento dos atores-chave locais (listagem no anexo V), 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* (anexo V) permitiram reformular e enriquecer o leque das opções de adaptação - traduzido na formulação de 32 opções estruturadas por eixos de acordo com a sua natureza e tipo de operacionalização, como será concretizado no Capítulo 5.

2.3.6 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 concretizar no âmbito da EMAAC de Lisboa.

Muito embora a metodologia inicial preveja a aplicação de uma análise multicritério utilizando um conjunto alargado de critérios de avaliação - ponderando eficácia, eficiência, equidade, flexibilidade, legitimidade, urgência e sinergias - um primeiro exercício de aplicação demonstrou que, dadas as especificidades do município, seria necessário proceder a uma adaptação desse procedimento.

No caso de Lisboa, devido à complexidade e dimensão do município bem como à sua organização setorial, é possível, por exemplo, que várias ações possam ser desenvolvidas em simultaneidade. Concomitantemente, a natureza diferenciada das opções e da sua operacionalização - nas áreas do planeamento, da gestão operacional e da governança - permitem que o município reconheça igual importância a um conjunto alargado de opções de adaptação.

Perante esta realidade, e no quadro definido pela EMAAC plasmado nos eixos estratégicos de atuação e respetivas linhas programáticas, onde se inserem as opções de adaptação (capítulo 1.4.1) optou-se por:

- Identificar interdependências e situações de precedência entre linhas programáticas e respetivas opções de adaptação, concretamente:

- Quanto à interação das escalas de trabalho (local e regional – AML);
 - Quanto à precedência, por existirem caminhos críticos que condicionam sequencialmente a implementação de opções.
- Identificar linhas transversais que permitam a implementação das opções de uma forma sequencial e incrementada, conforme desenvolvido no capítulo 5.

2.3.7 Passo 5 - Integrar, monitorizar e rever

O passo 5 da metodologia teve como objetivos:

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

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

O conjunto de orientações para concretização da resposta de adaptação a levar a cabo em Lisboa, bem como a implementação, monitorização e revisão da EMAAC, constam do capítulo 7.

3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



Ribeira das Naus. Foto CML

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 valores sem precedentes para a atual concentração atmosférica de Gases com Efeito de Estufa (GEE).

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, projeta-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Os cenários mais recentes, que englobam diferentes níveis de emissões para o futuro, projetam um aumento de temperatura média global à superfície que pode variar entre 0,3 °C a 0,7 °C para o período 2016-2035 e de 0,3 °C a 4,8 °C para o período 2081-2100, quando comparado com o período de 1986-2005.

O relatório do IPCC refere também que é praticamente certo 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 provável¹ que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é também muito provável que os eventos de precipitação extrema se tornem mais frequentes e intensos, na maioria das superfícies continentais das latitudes médias e nas regiões tropicais húmidas.

Finalmente, segundo o relatório do IPCC, ao longo do século XXI o oceano irá continuar a aquecer e o nível médio do mar a subir. Acresce que a subida do nível do mar não será uniforme para todas as regiões; em algumas, é muito provável que se verifique um aumento significativo 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.

¹ No AR5 os termos “provável” e “muito provável” são usados para indicar probabilidades de ocorrência entre 66-100% e entre 90-100%, respetivamente (IPCC, 2013).

3.2 Pressupostos, metodologias e incertezas

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

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX² a partir de dois modelos globais:

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

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

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

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

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

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

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

² <http://wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/>

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

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

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

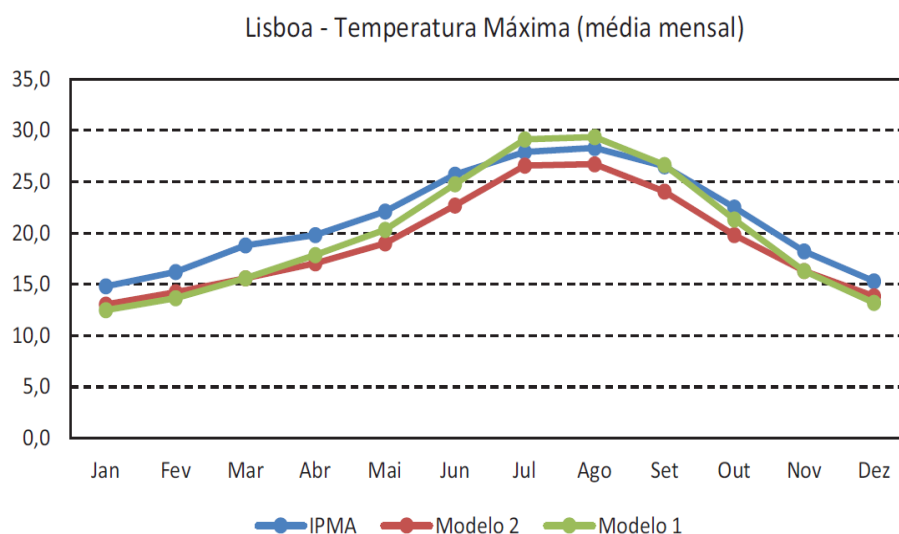
De forma a identificar as potenciais alterações (anomalias) projetadas entre o clima atual e futuro, todos os cálculos foram simulados para três períodos de trinta anos (normais climáticas):

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

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

Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio (viés) relativamente aos dados observados. Relativamente aos dados para Lisboa, 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 3.1).

Figura 3.1 Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente (1976-2005)



Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

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









3.3 O caso de Lisboa

O município de Lisboa localiza-se na margem direita do estuário do rio Tejo e tem um clima mediterrâneo, do tipo Csa (temperado com verão seco e quente), segundo a classificação de Köppen-Geiger³.

As principais alterações climáticas projetadas para o município de Lisboa são apresentadas de forma resumida na Figura 3.2 e detalhadas nas secções seguintes. O conjunto global dos dados projetados para o município encontra-se no anexo II.

³ <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>

Figura 3.2 Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Lisboa até ao final do século

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p>Média anual Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do séc. XXI, e podendo variar entre 4% e 51% nesse período.</p> <p>Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -40% e +6%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 9% e 66% na primavera e entre 6% e 50% no outono.</p> <p>Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 35 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 (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.</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]. Há estudos que projetam um aumento até 1,10m em 2100 no cenário mais extremo (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 [Soares <i>et al.</i>, 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].</p>

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

3.4 Projeções climáticas (médias)

3.4.1 Temperatura

Ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século, no município de Lisboa (Tabela I). Relativamente às anomalias projetadas estas variam entre um aumento de 1,2 e 2,4 °C para meio do século (2041-2070) e entre 1,2 e 4,0 °C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).

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

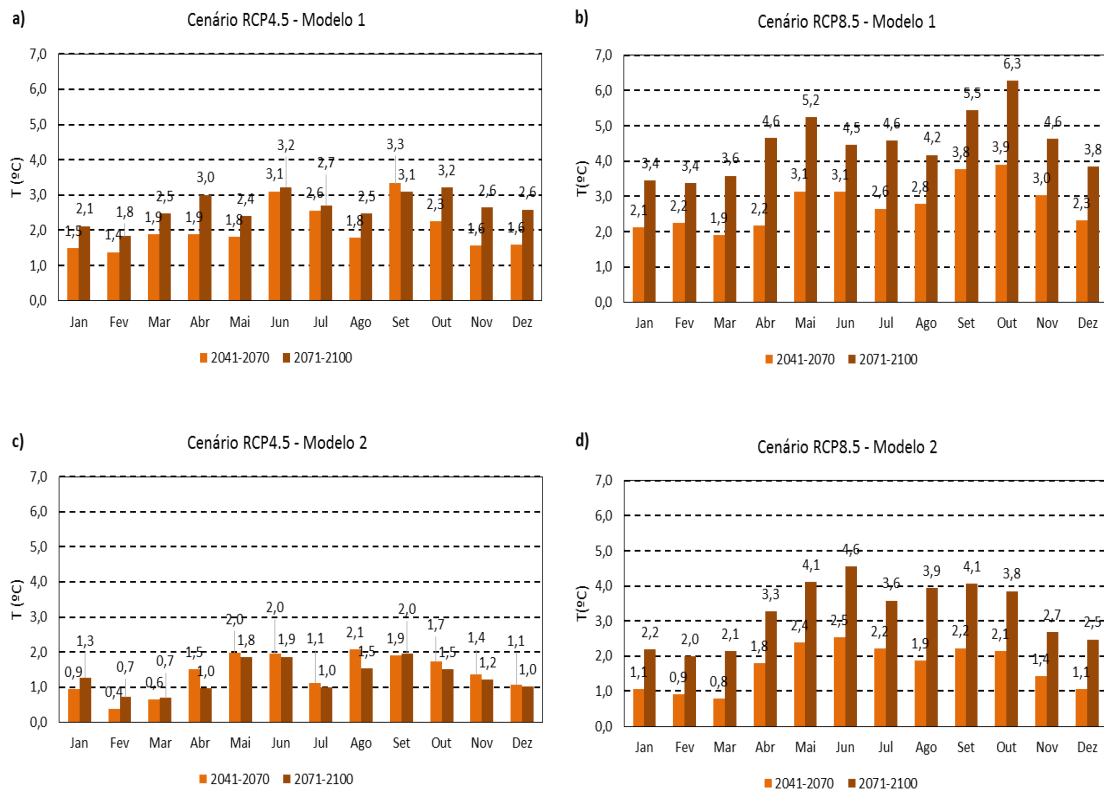
	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	1	15,1	↗ 1,8	↗ 2,4	↗ 2,4	↗ 4,0
	2	14,0	↗ 1,2	↗ 1,2	↗ 1,6	↗ 3,1

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

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 3.3). 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 com maior expressão são projetadas para o outono. Por exemplo, quanto às temperaturas médias mensais, relativamente às projeções para o mês de Outubro, as anomalias podem variar entre aumentos de 1,7-3,9 °C (meio do século) e 1,5-6,3 °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 outono (até 5 °C) (ver anexo II para todas as figuras).

Figura 3.3 Projeção das anomalias da média mensal da temperatura máxima (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Lisboa



Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

3.4.2 Precipitação

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média anual no município de Lisboa, até ao final do século (Tabela II). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 4% a 51%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 708 mm no município.

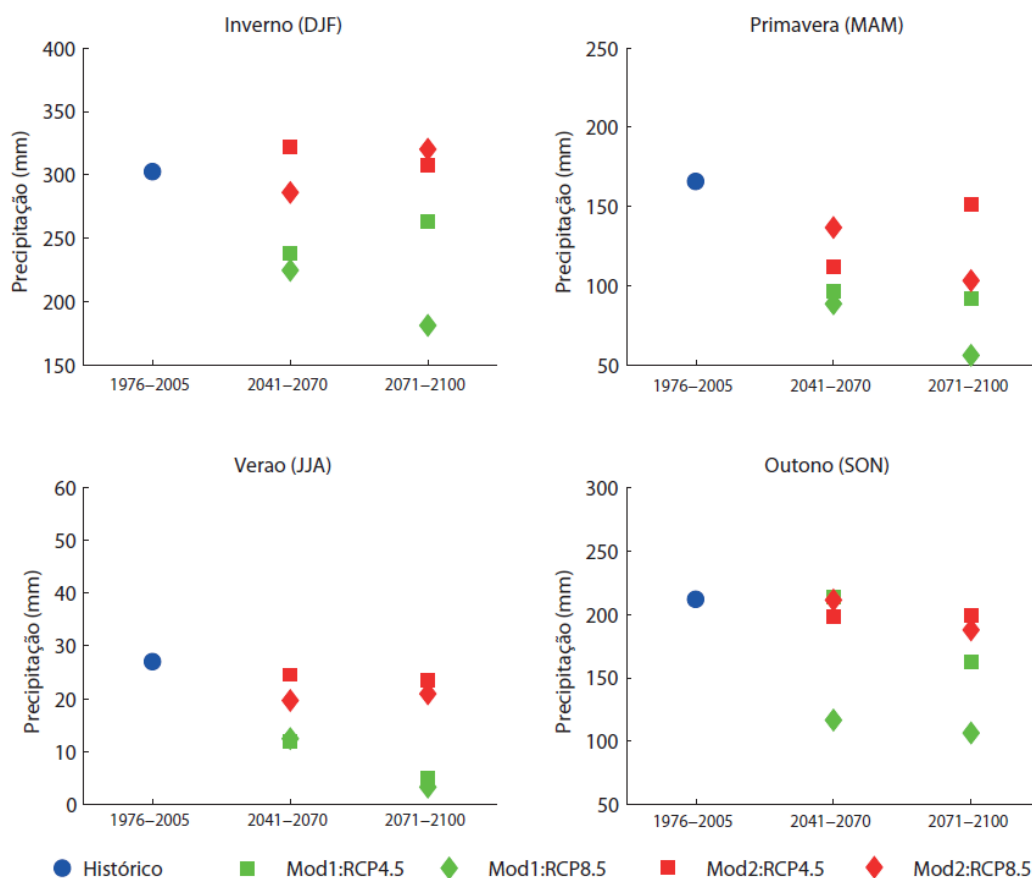
Tabela II Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Lisboa

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	708	↓ -147	↓ -185	↓ -266	↓ -361
	2		↓ -51	→ -27	↓ -54	↓ -76

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (com variações entre 9% a 66%), verão (13% a 88%) e outono (6% a 50%), como ilustrado na Figura 3.4. 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 40% e um aumento de 6%. Os dados referentes a estas médias sazonais encontram-se no anexo V.

Figura 3.4 Projeções da precipitação média (mm) por estação do ano (medias sazonais), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século



Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

3.4.3 Vento

Considerando ambos os modelos e cenários futuros, as projeções da média anual da velocidade máxima (diária) do vento indicam variações de sinal contrário, entre -0,4 km/h e 4,5 km/h, até ao final do século (Tabela III), o que não permite concluir uma tendência clara para esta variável. Estes resultados devem ser encarados 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.

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

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	1	20,0	↗ 2,1	↗ 2,6	↗ 2,8	↗ 4,5
	2	27,4	→ -0,5	→ -0,4	→ -0,2	→ -0,3

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

Relativamente às médias sazonais dos valores máximos (diários) da velocidade do vento projetam-se diminuições no outono e inverno (até 10 e 9%, respetivamente) e variações demasiado pequenas na primavera (variações de sinal contrário entre -1% e 5%) e verão (entre -1% e 1%). Os dados referentes aos valores sazonais podem ser encontrados no anexo II.

3.5 Projeções climáticas (indicadores e índices de extremos)

3.5.1 Temperatura

Tal como para a temperatura média, 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 IV). Consoante o cenário escolhido, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 23 e 69 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 3 e 24 dias), para o final do século. Em relação ao número total de ondas de calor (para períodos de 30 anos), ambos os modelos e cenários apontam para um aumento da sua frequência já no período de 2041-2070 (anomalia entre 55 e 82) e agravamento até ao final do século no RCP 8.5. 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 no número médio de noites tropicais (entre 5 e 62 noites) até ao final do século, e para uma diminuição no número médio de dias de geada que, até ao final do século, poderão diminuir até próximo de zero no cenário RCP8.5 em ambos os modelos.

Tabela IV 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	92	↗ 35	↗ 44	↗ 43	↗ 69
	2	63	↗ 25	↗ 23	↗ 34	↗ 62
Nº médio de dias muito quentes por ano	1	8,5	↗ 10,7	↗ 12,4	↗ 9,4	↗ 24,4
	2	2,0	↗ 3,6	↗ 2,8	↗ 4,5	↗ 12,1
Nº total de ondas de calor	1	19	↗ 70	↗ 63	↗ 82	↗ 93
	2	28	↗ 55	↗ 36	↗ 79	↗ 87
Duração média das ondas de calor (Nº dias)	1	8,0	→ 0,2	→ -0,4	→ 0,3	↗ 1,8
	2	7,5	↘ -0,7	↘ -1,5	→ 0,2	↗ 0,9
Nº médio de noites tropicais por ano	1	3,5	↗ 11,1	↗ 18,3	↗ 21,5	↗ 61,7
	2	0,8	↗ 3,1	↗ 4,6	↗ 2,7	↗ 17,9
Nº médio de dias de geada por ano	1	1,6	↘ -1,4	↘ -1,6	↘ -1,3	↘ -1,6
	2	4,6	↘ -2,2	↘ -2,6	↘ -3,6	↘ -4,5

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

3.5.2 Precipitação

Em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 11 e 35 dias) no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século (tabela V).

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

	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	102	↘ -16	↘ -19	↘ -22	↘ -35
	2	95	↘ -12	↘ -11	↘ -7	↘ -15

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

Em termos sazonais, é projetado um decréscimo no número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada no inverno (até 10 dias). Os dados referentes aos valores médios sazonais de precipitação encontram-se no anexo II.

No contexto dos extremos de precipitação, existem vários estudos (ver e.g. Dias, 2016; Soares, 2014) que concluem um aumento de episódios de precipitação intensa ou muito intensa para a cidade de Lisboa. Esta situação verifica-se não só para a intensidade como para a frequência desses episódios, uma vez que a precipitação associada a um período de retorno de 100 anos no presente passará a ocorrer em média de 20 em 20 anos, no meio do século, e a precipitação associada a um período de retorno de 2 anos, no presente, terá um aumento de 18% também para o meio do século (Dias, 2016).

3.5.3 Vento

Em termos de extremos de velocidade do vento, ambos os modelos e cenários projetam uma diminuição no número (médio) de dias com vento moderado a forte ou superior, até ao final do século (entre 3 e 10 dias) (Tabela VI). No entanto, e uma vez que existe uma significativa diferença entre os valores históricos modelados (para 1976-2005) pelos dois modelos, estes dados devem ser interpretados com algum cuidado, já que tal diferença poderá indicar uma grande incerteza associada à modelação desta variável.

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

	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	28,2	↘ -3,7	↘ -7,3	↘ -4,9	↘ -10,1
	2	139,3	↘ -8,4	→ -5,4	→ -2,8	→ -3,1

Fonte: ClimAdaPT.Local, 2016

4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



Vista aérea da Colina do Castelo. Foto CML

4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As alterações climáticas descritas anteriormente poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos para o município de Lisboa. No entanto, este território apresenta já um conjunto de vulnerabilidades e uma capacidade de resposta planeada (ou capacidade adaptativa) ao clima atual ou a condições meteorológicas extremas que não deverá ser negligenciada. No âmbito desta estratégia é portanto importante avaliar quais as principais vulnerabilidades climáticas, atuais e futuras, no município de Lisboa, bem como a presente capacidade de resposta, a diferentes níveis e com um envolvimento de uma equipa pluridisciplinar.

4.1 Impactos e vulnerabilidades observadas

De acordo com a metodologia adotada, foram identificados os principais eventos relacionados com situações meteorológicas extremas e respetivos impactos com consequências já observados em Lisboa. Desta forma procurou-se identificar as principais vulnerabilidades climáticas do município, com particular atenção para a localização das áreas especialmente afetadas e potencialmente prioritárias em termos de intervenção. Para isso foram selecionadas as datas nas quais se considerou terem ocorrido eventos adversos, tendo sido definidos os seguintes critérios de seleção de datas a estudar (2010-2014):

- Registo de dados acima ou igual ao limite inferior do valor considerado para aviso amarelo - valores observados (preliminares e não validados) - observados nas estações meteorológicas de Lisboa/Gago Coutinho e/ou Lisboa/Geofísico), com base nos Critérios de Emissão de Avisos para o distrito de Lisboa, IPMA¹;
- Critérios de ativação do Plano de Contingência para os Sem-abrigo perante Tempo Frio.

Seguidamente, foi feito o levantamento das ocorrências nas datas selecionadas e efetuou-se ainda uma pesquisa exaustiva em relatórios e registos internos dos serviços municipais - base de dados municipal GESOCO² - e na comunicação social que incluiu outras datas em que também tenha havido um número excecional de ocorrências. Deste levantamento apurou-se um total de 146 eventos meteorológicos adversos, ao longo de 184 dias com impactos por vezes simultâneos.

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

- Precipitação intensa
- Vento forte / rajada

¹ Precipitação igual ou superior a 10 mm/h; Rajada máxima igual ou superior a 70 km/h; Temperatura mínima igual ou inferior a 3°C, durante pelo menos 48h; Temperatura máxima igual ou superior a 34°C, durante pelo menos 48h.

² Aplicação desenvolvida pelo Regimento de Sapadores Bombeiros (RSB) de “Gestão de Ocorrências” (GESOCO) com o objetivo de agilizar e simplificar todo o processo de criação e registo das ocorrências.

- Geadas / granizo
- Temperatura baixa
- Temperatura elevada

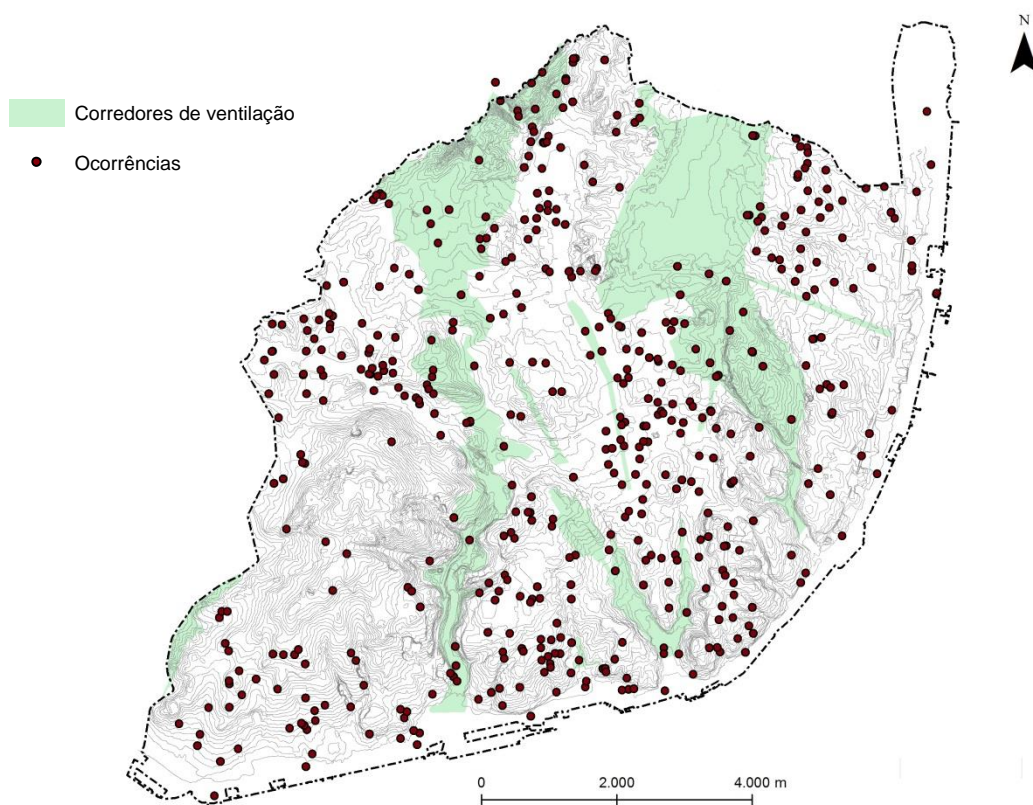
No entanto, considera-se que destes eventos meteorológicos extremos, os mais relevantes são: vento forte, precipitação intensa ou a combinação de ambos.

É seguidamente apresentada a cartografia das ocorrências provocadas por dois eventos meteorológicos extremos, selecionados pela importância do seu impacto, a saber: ocorrência de vento forte/rajada a 19 de janeiro de 2013 (Figura 4.1) e precipitação intensa a 22 de Setembro de 2014 (Figura 4.2).

A previsão do estado de tempo do dia 19 de janeiro de 2013 para o distrito de Lisboa, assentou na emissão de aviso vermelho para o vento e para a agitação marítima e de aviso amarelo, para a precipitação. Neste dia foram registados na cidade de Lisboa, valores de vento com episódios de rajada da ordem dos 104Km/h, com um valor médio diário de 74 km/h. Este cenário foi acompanhado por momentos de queda de precipitação intensa e por situações de agitação marítima (estado do mar tempestuoso) que em momentos de preia-mar, interferiu no funcionamento da área ribeirinha e em outras áreas de cota baixa.

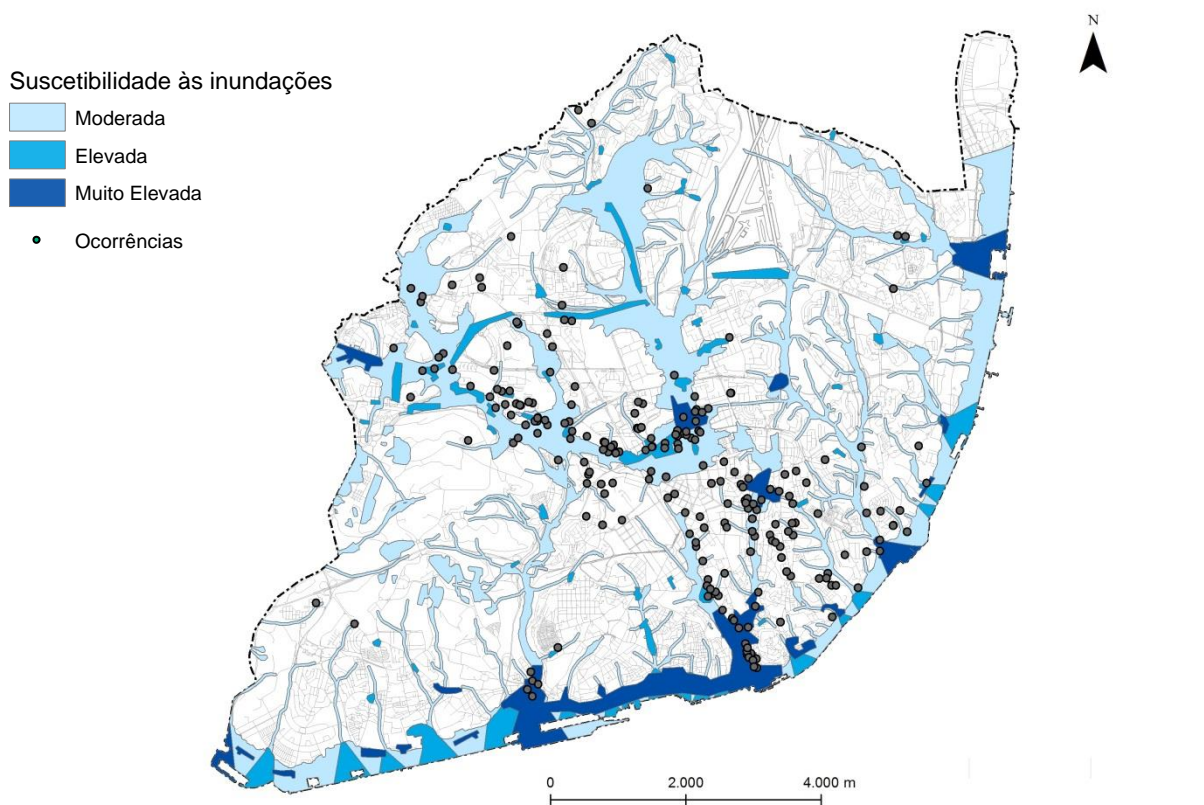
Mediante a previsão de aviso laranja de precipitação para o distrito de Lisboa, durante o dia 22 de setembro de 2014, a cidade registou valores de precipitação horária da ordem dos 17,3mm/h, em horário coincidente com o pico de preia-mar (3,80 m) o que se traduziu em situações de inundação em diferentes áreas da cidade.

Figura 4.1 Mapeamento das ocorrências devidas a vento forte/rajada em 19 de Janeiro de 2013



Fonte: CML/RSB/GESOCO

Figura 4.2 Mapeamento das ocorrências devidas a precipitação intensa em 22 de Setembro de 2014



Fonte: CML/RSB/GESOCO

Da análise das figuras 4.1 e 4.2 ressalta que, enquanto os danos causados pelo vento forte se distribuem por toda a cidade não se relacionando diretamente com a geomorfologia (vales e corredores de ventilação), as ocorrências provocadas pela precipitação intensa têm uma forte correlação com o sistema húmido. Daqui se conclui ainda que as medidas para minimizar os impactos causados pelo vento devem incidir no âmbito da gestão urbanística (vegetação, ocupação do espaço urbano e estruturas edificadas) enquanto as relacionadas com a precipitação, deverão ser equacionadas pelo ordenamento do território incluindo a adoção de medidas pesadas e normativa para regulação do uso do solo.

A tabela VII resume os principais impactos associados a eventos meteorológicos observados para o município de Lisboa. Uma descrição mais pormenorizada do levantamento efetuado, das consequências específicas, das vulnerabilidades e dos principais setores afetados é apresentado no anexo I.

Tabela VII Síntese dos principais impactos associados a eventos meteorológicos adversos, observados no município de Lisboa**1.0 Precipitação intensa**

-
- 1.1 Inundações
 - 1.2 Queda de revestimentos/ danos em edifícios
 - 1.3 Queda de cabos elétricos
 - 1.4 Queda de árvores
 - 1.5 Queda de estruturas
 - 1.6 Alteração no uso de equipamentos
 - 1.7 Danos em infraestruturas
 - 1.8 Deslizamento de vertentes
 - 1.9 Alterações nos estilos de vida

2.0 Vento forte / Rajada

-
- 2.1 Queda de árvores
 - 2.2 Queda de revestimentos
 - 2.3 Queda de estruturas
 - 2.4 Queda de cabos elétricos
 - 2.5 Desabamentos
 - 2.6 Alteração no uso de equipamentos
 - 2.7 Alterações nos estilos de vida

3.0 Temperatura elevada/ Onda de calor

-
- 3.1 Efeitos na saúde
 - 3.2 Alteração no uso de equipamentos
 - 3.3 Alterações nos estilos de vida
 - 3.4 Alterações na biodiversidade

4.0 Temperatura baixa/ Onda de frio

-
- 4.1 Alteração no uso de equipamentos
 - 4.2 Efeitos na saúde

5.0 Granizo

-
- 5.1 Inundações
 - 5.2 Queda de estruturas
 - 5.3 Queda de revestimentos

4.1.1 Capacidade de resposta atual

Ao longo dos 5 anos analisados e no âmbito de cada um dos eventos meteorológicos extremos registados, foi possível constatar que a CML tem procurado responder de forma célere e eficaz a cada ocorrência, através dos seus vários setores de gestão, donde se destaca o Serviço Municipal de Proteção Civil, Regimento Sapadores Bombeiros, Polícia Municipal e Polícia Florestal bem como as unidades orgânicas com competências nas áreas de Higiene Urbana, Iluminação Pública, ambiente, espaço público, entre outros).

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:

- ANA

- Centros de Investigação (IST FCUL)
- Direção Geral de Saúde / INSA - Instituto Ricardo Jorge
- EDP/REN
- Empresas de transportes públicos Transportes de Lisboa (Metro, Carris, Transtejo)
- Empresas Privadas
- EPAL / Águas de Portugal
- Estradas de Portugal
- IH
- IPMA
- Juntas de Freguesia
- LNEC
- PSP/Polícia Marítima/GNR

No município de Lisboa, o pedido de intervenção é rececionado na Sala de Operações Conjunta (SALOC), que reúne num mesmo espaço o Centro Conjunto de Gestão de Meios Operacionais (CCGMO) do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa (RSB), da Polícia Municipal (PM) e do Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC), suportadas por um sistema conjunto de comunicações de acionamento de meios das respetivas estruturas. A resposta operacional é coordenada pelo RSB, SMPC e PM, envolvendo outros pelos serviços especializados da CML, concessionários das infraestruturas e outras entidades necessárias.

Em termos genéricos, e de acordo com os critérios adotados para avaliar a eficácia da resposta, infere-se que existe, nas condições atuais, uma capacidade de resposta elevada. O critério utilizado para esta avaliação baseou-se na resposta operacional dos Agentes (RSB, SMPC e PM) aos pedidos de socorro que resultaram do evento (ver anexo I)³.

Contudo, a eficácia da resposta pode ser otimizada através do aperfeiçoamento de serviços na área da avaliação de riscos, planeamento de emergência e urbanístico e instrumentos operacionais que permitam:

³ Devido à ausência de dados disponíveis relativos ao tempo e ao resultado da resposta, os valores das classes de eficácia foram definidos a partir da capacidade reativa de desencadear a saída dos meios de resposta para o terreno. Assim sendo, considerou-se a capacidade de resposta simultânea operacionalizada pelo RSB às chamadas referentes a vários tipos de impactos (em vários pontos da cidade) com origem num evento com um pico de duração de 4 horas. Esta avaliação da eficácia de resposta resulta da capacidade de ação na afetação dos meios técnicos e humanos (distribuídos por 10 quartéis), tendo implícita a articulação com os demais intervenientes nas situações.

- Melhoria da rede de estações meteorológicas presente na cidade, incluindo informação de alta resolução de satélite e de radar para recolha de dados;
- Criação de um sistema de previsão meteorológica num Centro de Operações Integrado, uma plataforma integradora de dados oriundos de diversas entidades e em diferentes formatos, de apoio à decisão e que inclua uma componente de custo-benefício.

4.2 Impactos e vulnerabilidades projetadas

As alterações climáticas projetadas já identificadas poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas do território. Estas alterações poderão ainda potenciar o aparecimento e desenvolvimento de outras vulnerabilidades e riscos, nas áreas e sectores já afetados ou em novas. A evolução e interação entre os fatores climáticos e não-climáticos (sociais, ocupação do território, planeamento, económicos, entre outros) são de particular importância uma vez que podem alterar as condições de exposição e sensibilidade a eventos meteorológicos futuros.

A identificação das principais alterações climáticas com potencial relevância para o município teve como objetivo compreender como poderá a vulnerabilidade climática atual modificar-se, a curto, médio ou longo prazo. Assim, procedeu-se a:

- Identificação dos principais eventos meteorológicos extremos (com efeitos diretos e indiretos) que poderão afetar o município, tendo em atenção as projeções climáticas definidas para o século XXI;
- Identificação e descrição dos principais impactos das alterações climáticas tanto em termos de impactos negativos (ameaças), como positivos (oportunidades);
- Identificação e avaliação dos riscos meteorológicos extremos 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;
- Consciencialização sobre as incertezas associadas às projeções climáticas (cenários climáticos) e sua influência na tomada de decisão em adaptação.

Os impactos a seguir listados, referentes à precipitação intensa e vento forte/ rajada, são os predominantes atualmente, projetando-se, embora com alguma reserva (ver capítulo 3), um possível agravamento da magnitude de episódios de vento forte/ rajada, embora com uma diminuição da frequência ao longo do século XXI. Relativamente à precipitação intensa tanto a frequência como a magnitude tendem a aumentar até ao final do século (Soares *et al.*, 2015; Dias, 2016), apesar de diminuir o número total de dias com precipitação.

Precipitação intensa

Impactos negativos diretos:

- Inundações urbanas;
- Danos em edifícios. Foram identificados cinco-grupos de impactos com incidência no edificado, isto é: a) colapso (fachadas associada a deslizamento de vertentes); b) colapso ou danos em coberturas (terraços, claraboias, antenas e chaminés); c) danos ao nível dos pisos térreos (lojas) e caves (garagens e fossos de elevador); d) quedas de revestimentos de fachada; e) danos no recheio;
- Danos no espaço público e na vegetação;
- Danos nas infraestruturas. Consistem em episódios de abatimento/rotura de pavimentos (inclui anomalias em túneis e passagens inferiores); danos em rede de drenagem (coletores, deslocamento de tampas de coletor); danos em cabos elétricos;
- Alterações na mobilidade: condicionamentos de tráfego podendo ocorrer mesmo o encerramento temporário de vias ou faixas de rodagem; interrupção no funcionamento de operadores de transportes públicos (metropolitano, comboios, travessia do Tejo, etc.);
- Interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos (escolas, hospitais, etc.);
- Danos em viaturas (devido a inundações);
- Outras alterações aos estilos de vida (falhas de energia; cancelamento de eventos, etc.);

Pese embora seja um evento aleatório no tempo, destaca-se a queda de granizo por ser responsável por impactos de grande magnitude e bastante localizados, sobretudo:

- Inundações por acumulação excessiva de gelo em ralos, algerozes, sumidouros e sarjetas;
- Danos em claraboias / vidros;
- Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias;
- Interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos (escolas, hospitais, etc.);
- Danos em viaturas e mobiliário urbano.

Quanto a impactos negativos indiretos da precipitação intensa, realça-se:

- Danos no espaço público devido a queda de estruturas e arvoredos;

- Perigo para a população (devido a quedas de revestimentos, arvoredos e deslizamento de vertentes e muros de suporte);
- Transtornos diversos no funcionamento da cidade / interrupção de atividades económicas (fecho de lojas, curto-circuito, interrupção do fornecimento de energia, etc.), atrasos nos transportes e transtorno na afetação de meios para aumento do número de efetivos por reforço de equipas de socorro;
- Financeiros (seguros, fundos e orçamentos). Destaca-se neste quadro os encargos com indemnizações, decorrentes da reparação de danos diversos, ao nível da responsabilidade do município - Lei 67/2007, 31 de Dezembro, com as alterações introduzidas pela Lei 31/2008 de 17 de Julho, que aprova o Regime da Responsabilidade Civil Extracontratual do Estado e Demais Entidades Públicas;
- Reputação do município – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Figura 4.3 Praça do Comércio, 22 de Setembro de 2014



Foto CML

Vento Forte / Rajada

Impactos negativos:

- Danos em edifícios: coberturas em geral; quebra de vidros sobretudo em claraboias; quedas de revestimentos;
- Danos no espaço público / queda de estruturas diversas, tais como: sinalética e mobiliário urbano, incluindo para-ventos, esplanadas, andaimes, toldos e contentores de lixo; publicidade local e grandes formatos, incluindo curto-circuito em painéis informativos; telas e chapas de cobertura em estaleiro de obras;
- Danos no espaço público / queda e danos na vegetação;
- Alterações na mobilidade, tais como: condicionamento de tráfego/ encerramento temporário de vias; Interrupção no funcionamento de operadores de transportes públicos - comboios, tráfego aéreo, navegação no Tejo, com fecho da barra (travessia, mercadorias e cruzeiros);

- Danos/condicionamentos para as infraestruturas (queda de cabos elétricos);
- Alterações aos estilos de vida (falhas de energia, cancelamento de eventos, etc.).

Quanto a impactos negativos indiretos, realça-se:

- Risco para a população (devido a queda de estruturas, revestimentos ou arvoredo);
- Entupimento / sobrecarga de ralos, sarjetas e sumidouros (devido à queda acentuada de folhas);
- Diminuição do conforto ambiental;
- Financeiros (seguros, fundos e orçamentos). Destaca-se neste quadro os encargos com indemnizações, decorrentes da reparação de danos diversos, ao nível da responsabilidade do município - Lei 67/2007, 31 de Dezembro, com as alterações introduzidas pela Lei 31/2008 de 17 de Julho, que aprova o Regime da Responsabilidade Civil Extracontratual do Estado e Demais Entidades Públicas;
- Reputação do município – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Figura 4.4 Danos causados por vento forte



Fotos: Margarida Ferreira; CML, respetivamente

Temperatura extrema

Projeta-se que os impactos a seguir listados, referentes a temperatura baixa/onda de frio, possam vir a atenuar-se ao longo do séc. XXI, muito embora no presente requeiram medidas de prevenção e proteção por constituírem um risco elevado para a população mais vulnerável.

Inversamente, os impactos hoje registados para a temperatura elevada tendem a agravar-se ao longo do séc. XXI.

Impactos negativos diretos e indiretos decorrentes de temperatura baixa/onda de frio:

- Efeitos para a população;
- Alterações aos estilos de vida (desconforto térmico mais acentuado nos grupos sensíveis, aumento do consumo energético); diminuição de atividades ao ar livre;
- Alterações no uso de equipamentos/serviços (implementação de medidas preventivas);
- Reputação do município – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Impactos negativos diretos e indiretos decorrentes de temperatura elevada/onda de calor:

- Efeitos para a população;
- Agravamento dos efeitos de alguns poluentes, como o O₃;
- Alterações nos estilos de vida (aumento do consumo energético e de água);
- Diminuição do conforto ambiental na cidade (edificado e espaço público) agravado pelo fenómeno da ilha de calor;
- Incêndios urbanos e florestais;
- Repercussões na biodiversidade: diretamente através de alterações comportamentais, proliferação de pragas, etc. e indiretamente devido a alterações dos habitats;
- Reputação do município – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Figura 4.5 Parque das Nações

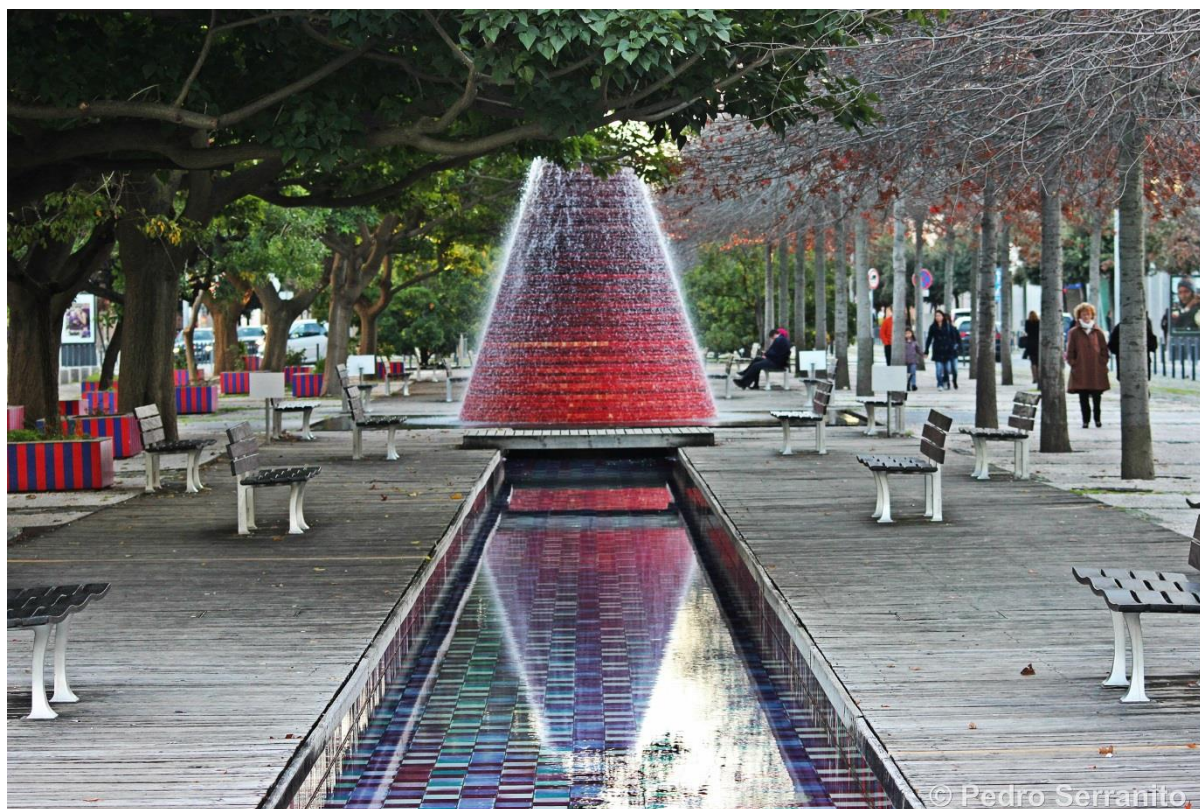


Foto Pedro Serranito

4.3 Outros fatores a considerar

Para além dos eventos já identificados, é prudente ter em conta outros fatores, de natureza climática ou antropogénica, potenciadores das vulnerabilidades acima descritas.

Quanto aos fatores de natureza climática destaca-se o efeito *storm surge* / sobrelevação da maré que, dadas as lacunas de conhecimento e o seu previsível impacto gravoso importa estudar em detalhe.

Entre os efeitos das ações antropogénicas na transformação do território destaca-se como mais impactantes: a impermeabilização do solo; as emissões de gases com efeito de estufa; o aumento da rugosidade da superfície; a diminuição da *porção de céu visível*, a conjugação do envelhecimento da população, fracos recursos económicos e de um parque habitacional obsoleto e pouco preparado.

A correção/mitigação destas situações poderá concorrer para um desagravamento da magnitude dos impactos e logo uma minimização dos riscos. Na avaliação do impacto de qualquer dos fatores mencionados, há ainda a considerar os eventuais efeitos dos riscos em cascata e a ponderação da escala do território constituído por Lisboa no conjunto da AML. Com efeito, os eventos de alterações climáticas poderão ter incidência simultânea em vários concelhos em contínuo e, por isso, gerar impactos com maior magnitude e maiores riscos associados.

4.3.1 Fenómeno *storm surge* /sobrelevação da maré

O evento *storm surge* (sobrelevação positiva do nível das águas associada a um temporal) não foi incluído na lista de eventos climáticos identificados por falta de dados de registo local ao longo de toda a frente ribeirinha. No entanto, este fenómeno reveste-se de uma especial acuidade atendendo às características geomorfológicas da cidade – frente ribeirinha estreita delimitada em toda a sua extensão pelo sistema de colinas que definem uma série de bacias de drenagem a confluir para o estuário.

Atendendo a que os cenários climáticos para o século XXI projetam o agravamento da subida do nível médio do mar, este fenómeno poderá ter no futuro impactos agravados – galgamento de costa, inundações, afetação na mobilidade, estacionamento, efeitos em estruturas e infraestruturas.

Mais ainda, a magnitude das consequências deste evento poderá ser potenciada quando se verificar a simultaneidade com a preia-mar, principalmente de águas vivas.

Deste modo, é fundamental desde já monitorizar os níveis da maré (hora e altura) em toda a frente ribeirinha para redefinição da cota de efeito de maré - também associada a episódios de precipitação intensa - a fim de dimensionar opções de prevenção e adaptação. Por precaução, o planeamento urbanístico está a adotar medidas em sede de instrumentos de planeamento, como foi o caso dos Planos para o Parque das Nações e mais recentemente, o Plano Pormenor da Boavista Poente no qual se adotou a cota de 3,80 m.

4.3.2 Fatores económicos e sociais associados ao conforto do parque habitacional

Tal como identificado anteriormente (capítulo 1), Lisboa tem uma população envelhecida, uma percentagem considerável de população com uma ou mais deficiências e níveis de desemprego significativos. Com efeito, o atual contexto de crise económico-financeira concorre para um aumento de estratos de população economicamente mais desfavorecidos, logo mais vulneráveis (sem-abrigo, por exemplo), bem como menor capacidade económica para realizar investimento, por exemplo, em obras de melhoria da eficiência térmica do edificado. Estas características constituem as principais vulnerabilidades sociais às mudanças climáticas atuais e futuras se não se inverter a tendência socioeconómica, num contexto em que as projeções sobre envelhecimento populacional confirmam o seu agravamento (INE, 2014).

Por outro lado, verifica-se um quadro de envelhecimento do parque residencial da cidade, que conduziu à opção do município de classificar (em 2012, atualizada em 2015) praticamente todo o seu território como *área de reabilitação urbana* (ARU). Pese embora haja uma tendência positiva para se inverter esta situação, registada entre o período 2012/2016, o tema continua a ser pertinente, sobretudo se se considerar a necessidade de melhorar os padrões de conforto e eficiência energética para fazer face às alterações climáticas.

Estes temas foram objeto de estudo *Análise da vulnerabilidade climática no conforto térmico do parque residencial* (anexo III) que avalia a sua capacidade adaptativa para os grupos vulneráveis da população.

De acordo com este estudo, efetuado para as diversas tipologias de fogos em Lisboa, por subsecção estatística, 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 concelho, 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.

Quanto à vulnerabilidade ao conforto térmico ao longo de toda a estação de arrefecimento é expectável que as freguesias de Lisboa passem de uma classe de vulnerabilidade atual entre 8 a 10 para uma vulnerabilidade futura máxima que poderá variar entre 9 e 11.

Quanto a ondas de calor futuras, estima-se que cerca de 130 526 residentes serão muito vulneráveis ao desconforto térmico nas habitações no verão. Estas são pessoas com mais de 65 anos, residentes em freguesias de Lisboa com vulnerabilidade igual ou superior a 10 em cenários de onda de calor. As estimativas mais detalhadas encontram-se sumarizadas na ficha de avaliação de vulnerabilidades climáticas do conforto térmico no anexo III.

A Carta do Potencial Solar do Município de Lisboa⁴ (Lisboa Ex-nova, 2012), decorrente da Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa, demonstra que a cidade dispõe de condições excecionais de exposição solar que justificam e recomendam a incorporação no edificado deste recurso para o aquecimento de águas e o aproveitamento de sistemas micro-produtores de energia. Contudo, o investimento associado à necessária reconversão do edificado é um obstáculo face ao quadro socioeconómico atual num contexto de crise económica internacional.

4.3.3 Impermeabilização do solo

A extensa impermeabilização do solo tem implicações no clima urbano junto ao solo, nomeadamente no agravamento do fenómeno da ilha de calor – aumento da temperatura e diminuição da humidade relativa - e no aumento da vulnerabilidade às inundações - escoamento superficial.

⁴ A Carta do Potencial Solar de Lisboa está disponível no endereço: <http://lisboanova.org>

Figura 4.6 Baixa Pombalina

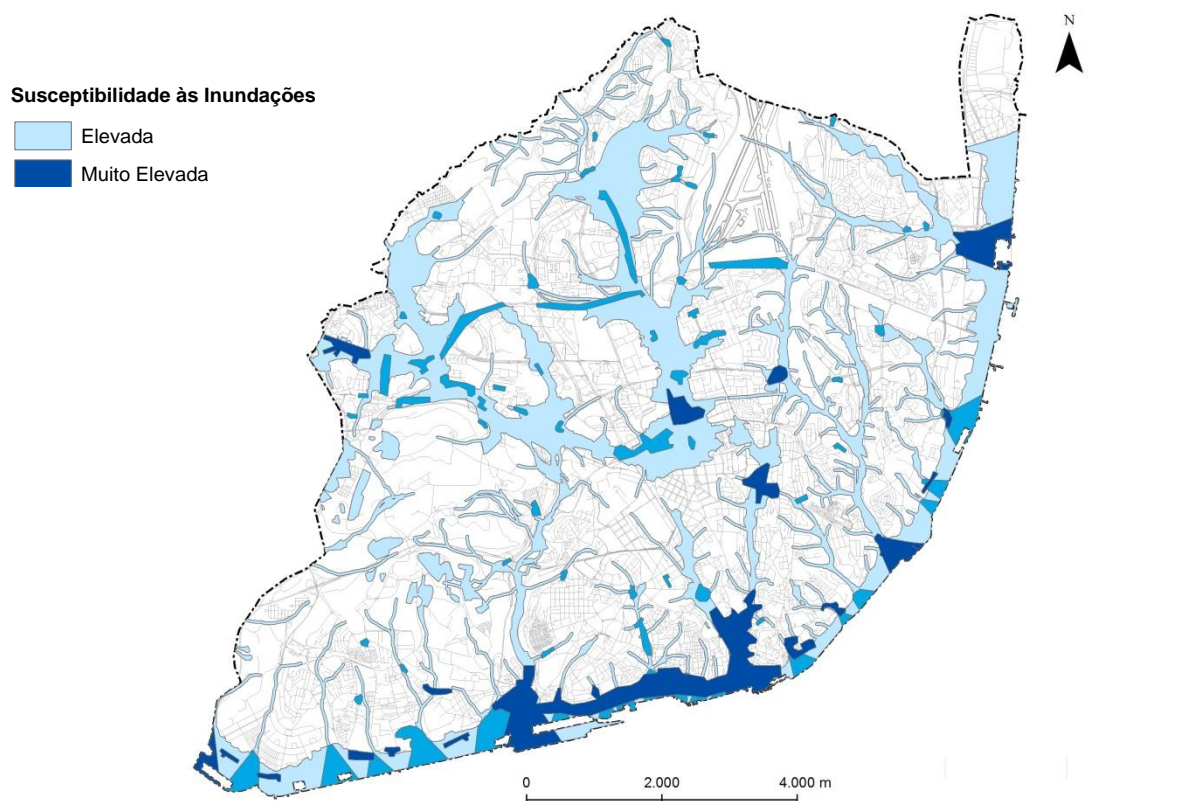


Foto Pedro Serranito

A *Carta de riscos naturais e antrópicos I* contém o mapeamento das áreas com vulnerabilidade às inundações, incluindo os pontos máximos de acumulação e as áreas de suscetibilidade ao efeito de maré direto (Figura 4.7), com base na definição das áreas históricas de ocorrência de inundações gravosas (*Relatório de caracterização síntese do PDM*)⁵.

⁵ A mesma fonte esclarece que este mapeamento foi elaborado tendo em conta as seguintes variáveis: efeito de maré direto, declive, grau de permeabilidade, atravessamento por linha de água, localização em zona húmida, sob um viaduto ou junto à entrada/saída de um túnel, localização em pontos de foz ou de estrangimento da rede de saneamento. A partir destas variáveis foi definindo o grau de suscetibilidade local às inundações.

Figura 4.7 Vulnerabilidade às inundações, classes elevada e muito elevada

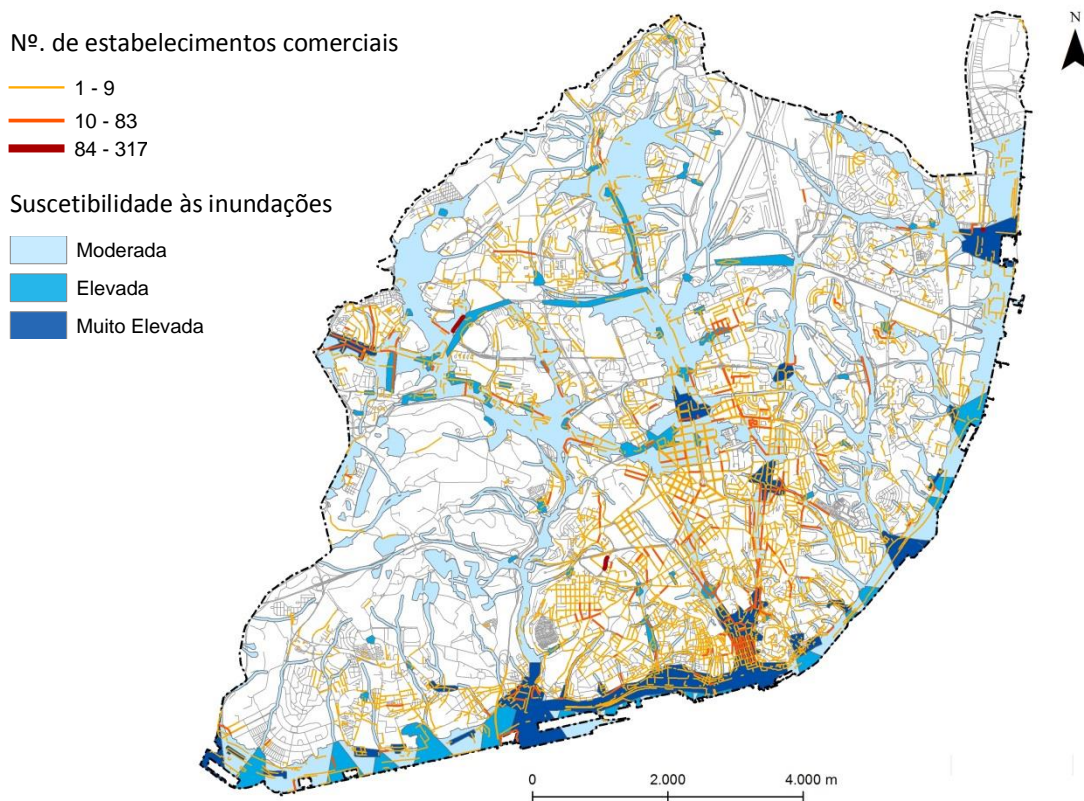


Fonte: Carta de riscos naturais e antrópicos I, PDM, 2012

O facto de alguns dos principais eixos urbanos coincidirem com estas áreas de vulnerabilidade vai implicar o agravamento do risco para a localização de atividades económicas ou de outros valores a salvaguardar, como se evidencia nos exercícios de mapeamento efetuados.

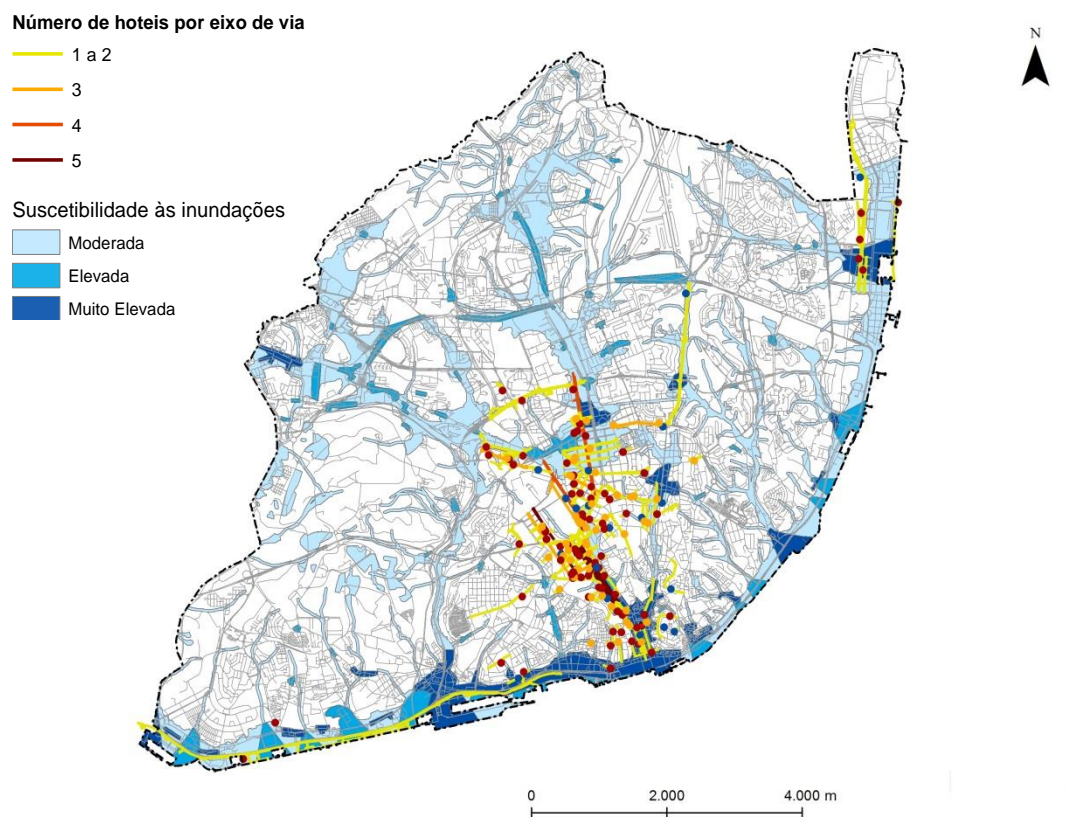
Salienta-se a propósito e a título de exemplo, a significativa concentração nesses eixos de estabelecimentos comerciais (figura 4.8) e de instalações hoteleiras (figura 4.9) demonstrativo da necessidade dessas instalações adotarem medidas de adaptação face ao risco de inundação.

Figura 4.8 Número de estabelecimentos comerciais por eixo de via em 2010, sobreposto às áreas com vulnerabilidade às inundações, classes moderada, elevada e muito elevada



Fonte: PDM, 2012; REOT, 2015

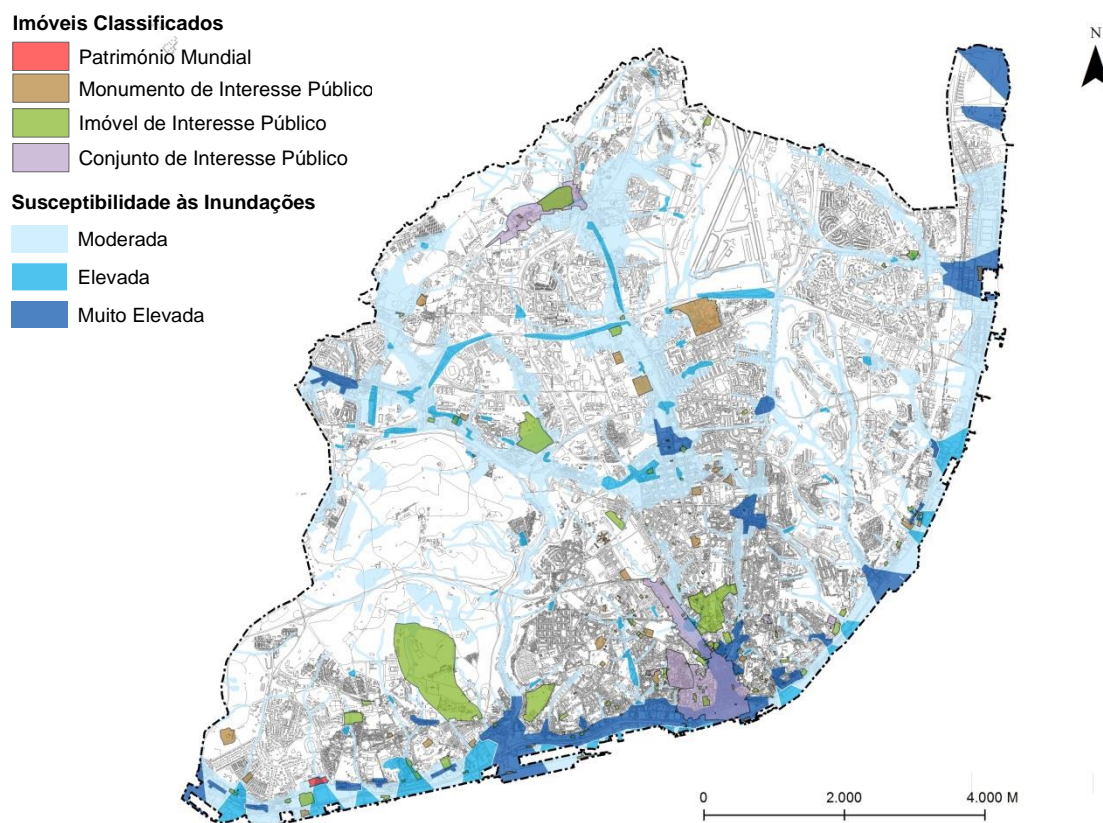
Figura 4.9 Número de instalações hoteleiras por eixo de via, sobreposto às áreas com vulnerabilidade às inundações, classes moderada, elevada e muito elevada



Fonte: PDM, 2012; REOT, 2015

O património classificado constitui outro motivo de atenção, como é visível através do mapeamento de edifícios e conjuntos classificados com valor patrimonial, incluindo exemplares classificados como Património Mundial da Humanidade pela UNESCO (Figura 4.10). Num universo de 269 objetos e/ou conjuntos classificados, 36,8% está situado em zona inundável, correspondendo a uma área de 298ha, ou seja, 58% da área total, na qual se inclui a classificação como Património Mundial.

Figura 4.10 Localização do património classificado, sobreposta às áreas com vulnerabilidade às inundações, classes moderada, elevada e muito elevada.



Fonte: PDM, 2012; REOT, 2015

Saliente-se que nestes exercícios optou-se por incluir também a representação da classe de risco moderado às inundações, por precaução, num cenário de agravamento das alterações climáticas. Acresce que, já no presente, é frequente registarem-se ocorrências nesta classe de espaços, como se verificou no mapeamento da figura 4.2. Das razões expostas, concluiu-se que esta situação carece de acompanhamento continuado em função da evolução do risco.

Refira-se por último a multiplicidade de ocupações construídas no subsolo, que carecem de uma cartografia pormenorizada: infraestruturas (incluindo túneis) e caves em subsolo (uso público e privados). Estas ocupações têm fortes implicações quer ao nível das vulnerabilidades às inundações, quer na eficácia da gestão do ciclo da água.

4.3.4 Ilha de Calor

A ilha de calor consiste num fenómeno que envolve a alteração da temperatura na atmosfera urbana inferior, resultante da modificação da cobertura do solo em simultâneo com a composição da atmosfera, devida ao desenvolvimento urbano e a atividades antrópicas⁶.

Foi efetuado um estudo sobre este fenómeno em Lisboa pelo Centro de Estudos Geográficos, donde resultou o documento *Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa*, tido em consideração na elaboração do PDM, 2012. Este estudo revela a existência de ilhas de calor urbano da atmosfera inferior sobretudo noturnas, embora possam também ocorrer durante o dia. A intensidade média da IC noturna da atmosfera inferior situa-se em geral entre 1°C e 4°C, embora se possam verificar intensidades muito superiores. A influência das brisas e dos nevoeiros provenientes do oceano e do estuário do Tejo podem determinar nas zonas baixas da cidade “ilhas de frescura”.

Considera-se urgente na prossecução da EMAAC aprofundar e detalhar este estudo face às projeções climáticas ao longo do século XXI, tendo em consideração: a) os dados sobre as vulnerabilidades da cidade quanto ao edificado com fraco desempenho energético, conjugado com grupos de população vulneráveis (projeto BildaPT, anexo III); b) estudos mais detalhados sobre as implicações da ilha de calor na saúde pública (Montenegro, 2013).

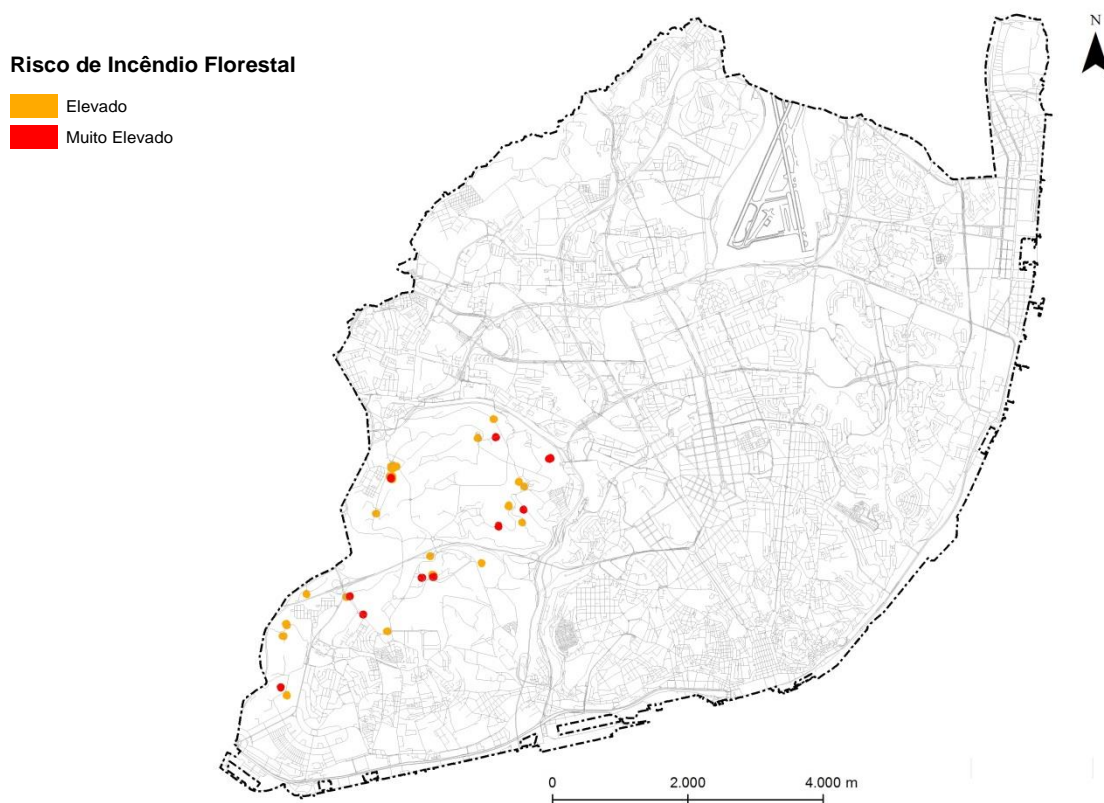
4.3.5 Risco de incêndio florestal

Não obstante Lisboa ser classificada como solo urbano, existem espaços classificados em regime florestal e outros incultos ou expectantes sujeitos ao Risco de Incêndio Florestal. O Parque Florestal de Monsanto destaca-se por constituir a área concelhia mais vulnerável a este tipo de risco (Figura 4.11) e definido como zona crítica pela Portaria n.º 1056/2004, de 19 de agosto. Esta informação inclui a *Carta de Riscos Naturais I e Antrópicos* do PDM, 2012⁷. Esta cartografia consta dos respetivos Planos Operacionais Municipais, elaborados anualmente, e do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

⁶ Principais causas da Ilha de calor: Geometria urbana (aumento da absorção da radiação solar, redução do SVF e redução da velocidade do vento); Poluição do ar; Emissão de calor a partir dos edifícios, tráfego e metabolismo dos organismos vivos; Recobrimento do solo e natureza materiais de construção - redução da evapotranspiração e da transferência de calor, devido a diminuição da cobertura vegetal e extensão das superfícies impermeabilizadas nas áreas urbanas.

⁷ A sua elaboração obedeceu ao disposto no Guia Técnico para a elaboração do Plano Operacional Municipal, publicado em 2008 pela Direção-Geral dos Recursos Florestais. Combinando o cálculo de variáveis como o coberto vegetal, a topografia (declive, exposição solar e altitude), a proximidade de rodovias e aglomerados populacionais e a informação histórica referente a incêndios registados e o valor económico dos elementos em risco presentes no concelho, a Carta avaliou o risco em cinco classes, sendo a classe de risco Muito Baixo a mais representativa.

Figura 4.11 Carta de risco de incêndio florestal



Fonte: REOT, 2015

4.4 Impactos positivos e oportunidades na adaptação

Apesar dos impactos negativos já referidos, é possível identificar algumas oportunidades no presente e no futuro, passíveis de ser exploradas no contexto das iniciativas de adaptação às alterações climáticas, a desenvolver pelo município, e que podem ser potenciadas tanto ao nível estratégico como ao nível das medidas operacionais. Destaca-se algumas dessas linhas de força, presentes na formulação desta EMAAC:

- Revisão da normativa e instrumentos de planeamento e gestão;
- Reforço de políticas:
 - Ambientais (reforço da infraestrutura verde e da sua continuidade, aumento da permeabilidade do solo, fomento de soluções locais de base natural; etc.)
 - Sociais (vertentes da saúde e socioeconómica da população);
 - De reabilitação urbana.

- Prevenção do Risco (atualização de cartas de risco e instrumentos de planeamento de emergência; reforço de ações de informação e sensibilização pública);
- Governança e gestão da Informação (identificar indicadores de monitorização dos sistemas de gestão da cidade, informação e sensibilização da população; revisão dos processos de produção, análise e partilha da informação);
- Fomento da colaboração com entidades externas.

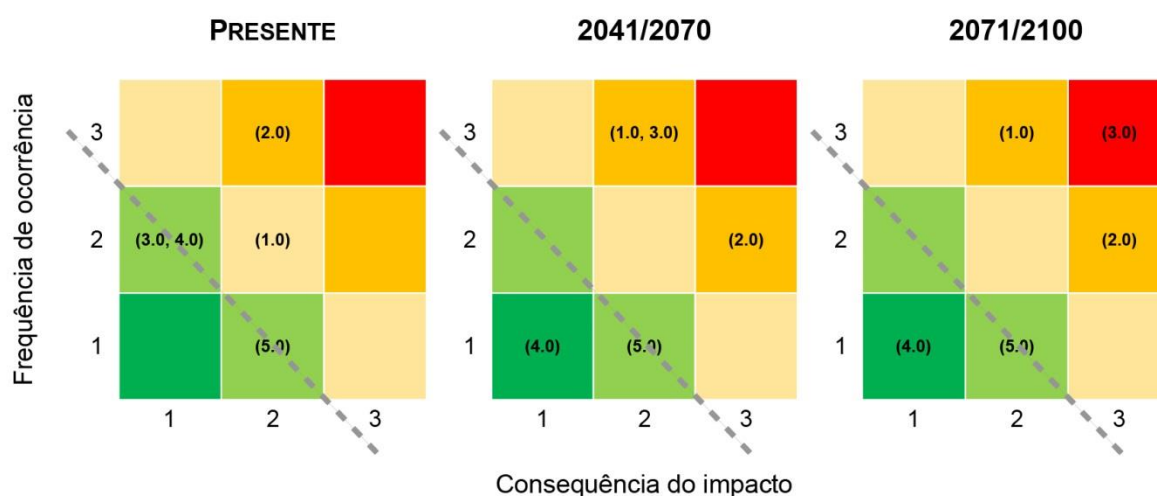
Estas oportunidades estão na base das respostas de adaptação promovidas pelo município, que no âmbito desta EMAAC são apresentadas no capítulo 5.

4.5 Avaliação do risco climático

De forma a avaliar de forma mais sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o município de Lisboa, 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 figura 4.12 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos meteorológicos extremos no município, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. A linha a tracejado é indicativa de uma situação de adaptação otimizada, como referencial a atingir pelo município. Assim, são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 6, no presente ou em qualquer um dos períodos de futuro considerados.

Figura 4.12 Evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Lisboa [nota: a numeração dos eventos/impactos corresponde à apresentada na tabela 7]



Os resultados gerais desta análise de risco são sumarizados na tabela VIII. Informação mais detalhada sobre a avaliação de risco encontra-se no anexo IV.

Tabela VIII Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos meteorológicos extremos com consequências para o município de Lisboa

Principais eventos meteorológicos extremos	Risco climático		
	Atual	Médio prazo (2041-2070)	Longo prazo (2071-2100)
1.0 Precipitação Intensa	4	6	6
2.0 Vento forte / Rajadas	4	6	6
3.0 Temperatura elevada/Onda de calor	2	6	9
4.0 Temperatura baixa/Onda de frio	2	1	1
5.0 Granizo	2	2	2

A precipitação intensa também vai aumentar tanto na frequência de ocorrência como na quantidade. Apesar de se projetar uma diminuição da precipitação média anual (anexo II), o aumento da frequência de fenómenos extremos - precipitação excessiva, com aumento da sua intensidade e tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte – leva a um aumento, a médio prazo, do nível de risco.

Da análise efetuada conclui-se que o evento que apresenta um potencial de aumento do risco mais acentuado e preocupante a longo prazo é a temperatura elevada. A temperatura baixa / onda de frio aparece como o evento para o qual se projeta uma eventual diminuição do nível de risco.

Esta avaliação teve como pressuposto a assunção da necessidade de adaptação aos eventos para os quais se projetam riscos de maior magnitude no futuro, tendo em conta que:

- A temperatura elevada constituirá a maior ameaça, no final do século;
- A progressão do risco associado à precipitação intensa e ao vento forte é atenuada no pressuposto de que irão sendo desenvolvidas medidas de adaptação adequadas, entre elas a implementação da infraestrutura verde, do Plano Geral de Drenagem e o não agravamento da impermeabilização do solo, designadamente com a salvaguarda da estrutura ecológica.

Constatou-se assim a necessidade de ampliar conhecimentos em relação a matérias específicas, concretamente:

- Queda de granizo, que apesar de se tratar de um evento pouco frequente e aleatório no tempo, tem consequências muito localizadas e de magnitude significativa;

- Evento *storm surge* (sobrelevação positiva do nível das águas associada a um temporal), sendo urgente tomar medidas para monitorizar os níveis da maré em toda a frente ribeirinha para delimitação da cota de efeito de maré a fim de dimensionar, com rigor, opções de prevenção e adaptação climática.
- A avaliação do efeito da temperatura extrema carece ainda de maior fundamentação por falta de dados relativos aos impactos na população. Para além do estudo já referido da autoria de Montenegro Silva (2013), é de notar que não foram recolhidos dados quantitativos junto da Direção Geral de Saúde, referentes à população na cidade de Lisboa (mortes, assistência médica/hospitalar-consultas, apoio de emergência). Falta igualmente apurar as consequências que as temperaturas elevadas / ondas de calor terão na qualidade do ar. De igual modo, será de todo o interesse aceder à monitorização do Índice ICARO⁸.

⁸ Sistema de vigilância ÍCARO – Serviço Nacional de Saúde acessível em:
<http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/Epidemiologia/Unidades/UnInstrObser/Paginas/ICARO.aspx>

5. CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA DE ADAPTAÇÃO



Corredor Verde de Monsanto- Parque Eduardo VII - detalhe. Foto CML

5: CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA DE ADAPTAÇÃO

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

Deste exercício ressalta que a resposta deverá ser orientada para:

- no presente e a médio prazo, a ocorrência de precipitação excessiva e de tempestades de inverno, com chuva e vento forte, constituem os maiores riscos;
- a longo prazo, no final do século, as temperaturas elevadas constituirão a maior ameaça.

Com base neste quadro de referência e tendo como enquadramento a visão estratégica e os objetivos definidos no capítulo 1, foram delineados eixos estruturantes e linhas programáticas de atuação e formulado um conjunto de opções de adaptação, que constituem a estrutura da EMAAC de Lisboa.

5.1. Identificação de eixos estratégicos e linhas programáticas

Concretamente, a visão estratégica para Lisboa face às alterações climáticas é construída segundo três eixos estratégicos, delineados numa vertente de operacionalização, permitindo uma intervenção transversal aos domínios do planeamento territorial, da gestão operacional e da governação (Figura 5.1):

- Eixo A - Adaptar a cidade às alterações climáticas: “fruir a água” e adaptar o território para o calor.
- Eixo B – Promover uma gestão inteligente e integrada para uma cidade mais resiliente.
- Eixo C - Envolver a comunidade para uma cidadania participada e promover a capacitação coletiva.

A conceção da EMAAC de Lisboa tem implícita uma continuidade do trabalho no âmbito das alterações climáticas, iniciada através da mitigação. Este fato confrontou a equipa com soluções comuns à mitigação e à adaptação ou em que a fronteira entre ambas é ténue e com um território comum. Acresce que a mitigação face a ações antrópicas – essencial para travar a progressão das alterações climáticas – justifica que este tema tenha sequência e se articule com a adaptação. Foi neste enquadramento que se delinearam as linhas programáticas e as respetivas opções de adaptação nelas enquadradas, que constituem, no seu conjunto, a resposta estratégica do município de Lisboa.

Figura 5.1 Visão e eixos estratégicos da EMAAC de Lisboa



Com base nos objetivos nucleares enunciados, identificaram-se as linhas programáticas, incluídas em cada eixo estratégico (Figuras 5.2 e 5.3), como se detalha de seguida.

EIXO A - Adaptar a cidade às alterações climáticas: fruir a água e preparar o território para o calor

As alterações climáticas requerem uma mudança de mentalidade na forma de pensar a cidade e nos modos de atuação.

As linhas programáticas inseridas neste eixo correspondem fundamentalmente à necessidade de melhorar o conhecimento sobre o território e preparar a sua integração nas ferramentas de planeamento territorial, face aos eventos meteorológicos extremos com mais expressão de risco.

Neste eixo foram delineadas as seguintes linhas programáticas:

A.1 Pensar à escala metropolitana e preparar ação local

É fundamental que o planeamento da ação local face às alterações climáticas esteja integrado nas políticas metropolitanas para uma melhor resposta e gestão de recursos, tendo em consideração a continuidade do território e os potenciais efeitos de cascata provocados por eventos meteorológicos extremos atuais e futuros.

A.2 Aprofundar o conhecimento: características e vulnerabilidades da cidade

Consiste em colmatar lacunas de conhecimento em áreas específicas bem como a necessidade de dispor de informação atualizada em tempo útil são fundamentais para melhor caracterizar o território e para fundamentar a decisão para a adoção de medidas face às alterações climáticas, no presente e no futuro. Os resultados desta linha programática irão fundamentar ações na área do planeamento e da gestão operacional - Eixos A e B - e que por sua vez poderão enriquecer e atualizar o conteúdo de ações de divulgação, sensibilização e capacitação - eixo C.

A.3 Redesenhar a Paisagem e potenciar o ciclo da água

Esta linha programática está vocacionada para o planeamento urbanístico e o redesenho da paisagem através da regeneração de áreas ecologicamente sensíveis, como ocupações inadequadas em vales e zonas aluvionares, e de soluções para o espaço público e espaços verdes orientados em duas vertentes: a) fomentar o controlo na origem e a permeabilidade do solo de modo a privilegiar o ciclo da água e reduzir o escoamento superficial; b) beneficiar da presença da água no desenho do espaço público para fazer face a eventos extremos de precipitação intensa. Inclui a articulação com outros instrumentos, nomeadamente a longo prazo (por exemplo com o PGDL-Plano Geral de Drenagem), num quadro de gestão operacional - Eixo B.

A.4 Considerar o vento no desenho da cidade

Esta linha programática está vocacionada para dotar a cidade de instrumentos (normativa, critérios de ordenamento, etc.) que permitam o aumento da resiliência face aos efeitos do vento forte.

A.5 Potenciar a eficiência energética do edificado

O atual parque edificado da cidade apresenta-se envelhecido e com níveis baixos de desempenho energético. Neste quadro, é necessário estudar a introdução de medidas de energia passiva para melhoria do conforto bioclimático, atendendo às características construtivas e patrimoniais do edificado, aliadas aos recursos económicos e às características sociais dos proprietários.

Complementarmente deve-se ponderar a incorporação de energias renováveis, aproveitando a utilização de painéis solares para a redução do efeito ilha de calor (funcionando como sumidouros de calor), face ao cenário de aumento de temperatura projetado até ao final do século.

Estes princípios, que terão de incorporar os IGT, carecem de ser operacionalizados em intervenções de reabilitação urbana.

A.6 Assegurar a resiliência do subsistema frente ribeirinha

Adaptar e planear o uso do solo na frente ribeirinha em função das projeções climáticas e do aprofundamento do conhecimento nesta temática.

A.7 Prosseguir a mitigação na adaptação

Linha adotada na prossecução do PDM em vigor, que enuncia um quadro de medidas para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas. Deste modo, realça-se a aposta na conceção de modelos e propostas para uma mobilidade sustentável, ligados a uma organização multifuncional do território procurando a adaptação aos cenários climáticos projetados, minimizando a necessidade de deslocação para satisfação do acesso a funções urbanas.

Consiste em rever e articular as soluções de mobilidade numa perspetiva sustentável quer localmente, quer à escala da AML, de forma a conceber modelos e propostas a serem desenvolvidas no âmbito do eixo B. Esta matéria poderá ainda ser alvo de ações de específicas de envolvimento da população e atores-chave - Eixo C.

EIXO B - *Promover uma gestão inteligente e integrada para uma cidade mais resiliente*

No eixo B estão agrupadas as linhas programáticas aplicáveis aos instrumentos de gestão operacional, enunciadas segundo os eventos com maiores riscos para a gestão municipal, no presente e para responder aos cenários climáticos para o século XXI.

Neste eixo estão incluídas as seguintes linhas programáticas:

B.1 Agilizar a partilha de informação

Evitar a dispersão de dados é um contributo para uma gestão que otimiza meios e recursos. A introdução da adaptação às alterações climáticas de uma forma transversal ao município implica a articulação do conhecimento e a partilha de dados internamente bem como com entidades externas.

B.2 Adaptar a gestão da infraestrutura verde

Os cenários projetados para as alterações climáticas ao longo deste século, nomeadamente o aumento da temperatura média, fazem prever possíveis alterações na biodiversidade, quer na distribuição de espécies, quer ao nível do comportamento. Neste contexto, é fundamental, desde já, adotar novas soluções para a concretização da Estrutura Ecológica Municipal, através da introdução de espécies com maior resistência ao calor e menor exigência de rega, controle de pragas, etc.

B.3 Reforçar a presença da infraestrutura verde nos tecidos urbanos mais densamente construídos

A infraestrutura verde tem um papel fundamental na atenuação dos efeitos do tempo quente, pela regulação da temperatura do ar e da humidade relativa, o que se acentua nos tecidos

urbanos com maior densidade de edificação. É ainda fundamental para potenciar o ciclo da água através da permeabilidade do solo.

B.4 Aumentar a resiliência do espaço público ao vento

Aplicar medidas na gestão operacional da cidade que garantam maiores níveis de segurança e o aumento da resiliência face aos efeitos do vento forte. Esta linha poderá articular-se com a linha programática A4.

B.5 Otimizar a gestão urbana para "fruir a água"

Num quadro de aumento da frequência de fenómenos de precipitação intensa, esta linha programática inclui programas e ações para adaptar a gestão urbana aos novos cenários de precipitação, através de: a) "fruir" a presença da água, isto é preparar o espaço público e o edificado para a presença da água, temporariamente, sem causar danos nem transtornos de maior; b) adequar programas / ações para prevenção atempada das inundações.

B.6 Promover a reabilitação urbana como instrumento de resiliência

Dada a relevância e urgência da reabilitação urbana, vertente do edificado, como um dos fatores de maior importância para a resiliência às alterações climáticas – e dando sequência operacional à linha programática A5 – o município deverá desenvolver ações que visem potenciar o desempenho energético passivo e a captação de energias alternativas, através da reabilitação do edificado municipal e de incentivos à ação dos proprietários na reabilitação urbana.

B.7 Fomentar uma gestão integrada à escala da AML

Fomentar um modelo que integre os princípios e instrumentos definidos no âmbito da linha programática A7. De realçar, neste contexto, as diferentes escalas de mobilidade e diferentes modos de transporte, tendo em conta os movimentos pendulares diários da população lisboeta, e a sua proveniência, devendo assim ter uma estreita articulação com o território metropolitano e as áreas limítrofes de Lisboa. Ao nível do município, é de realçar a aposta nos modos de mobilidade suave, em articulação com a infraestrutura verde, através de pistas clicáveis associadas aos corredores verdes.

EIXO C - *Envolver a comunidade para uma cidadania participada e promover a capacitação coletiva*

Dada a importância do envolvimento da população e atores-chave na resposta e adaptação às alterações climáticas projetadas, bem como de uma resposta integrada a várias escalas, foram alocadas neste eixo as linhas programáticas que envolvem a governança, a criação de reforço de cidadania e a capacitação de atores-chave:

C.1 Desenvolver a cidadania e criar redes de participação

Fomentar a sensibilização e divulgação para incrementar a participação cidadã, através de iniciativas dirigidas quer para o público em geral, quer para públicos-alvo específicos. Estas ações

- de iniciativa não só municipal mas que o município poderá apoiar, fomentar ou acolher - pretendem contribuir para dotar o maior número de cidadãos de uma cultura de participação, responsabilização e capacitação.

Inserem-se nesta linha iniciativas co-criadoras de conhecimento que estimulem e permitam a integração entre o conhecimento local e a academia.

C.2 Envolver os atores-chave

O seu papel é essencial na implementação de medidas de adaptação, criação de incentivos e para a construção de uma cultura de resiliência consciente das alterações climáticas.

C.3 Articular com as Juntas de Freguesia (JF) e com a AML

Diretamente ligada à linha programática A1, o papel da CML deverá posicionar-se como entidade charneira entre as instituições que protagonizam as várias escalas de intervenção, nomeadamente entre a AML e as JF.

Com as novas competências atribuídas às JF, estes órgãos assumem um papel mais ativo na gestão que se ambiciona mais eficiente e integrada da cidade quer ao nível da gestão diária quer na proximidade à população.

C.4 Incrementar uma cultura de transversalidade no Município

A partilha de informação assume um papel fundamental na resposta a desenvolver, criando redes que o permitam e fomentem uma cultura de transversalidade ao nível do conhecimento e dos procedimentos. Neste quadro, é relevante a articulação entre as linhas programáticas do eixo A e B, na medida em que devem ser entendidas numa lógica integrada entre planear, agir e envolver.

Figura 5.2 Estrutura da EMAAC – Linhas programáticas definidas por eixo estratégico

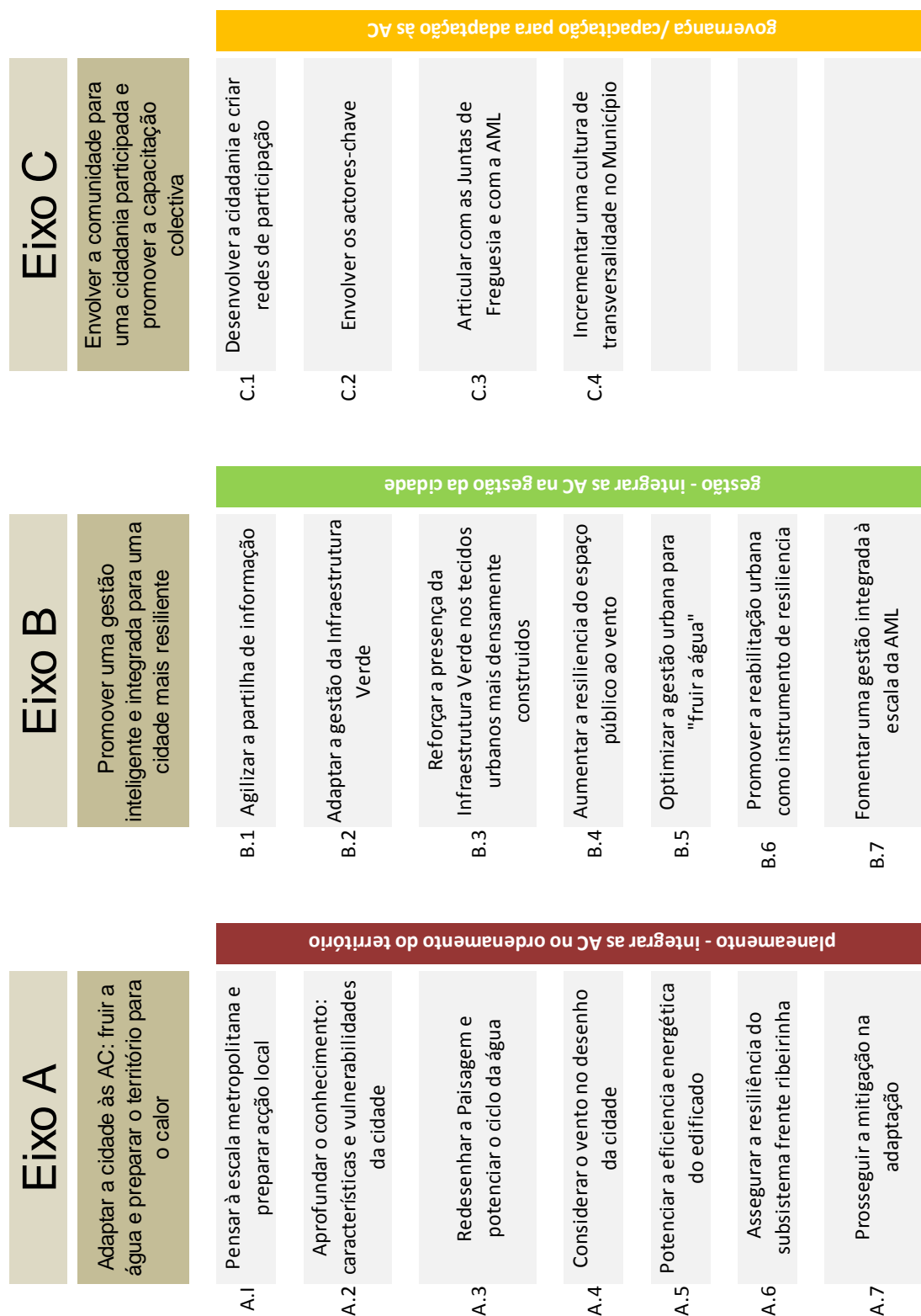
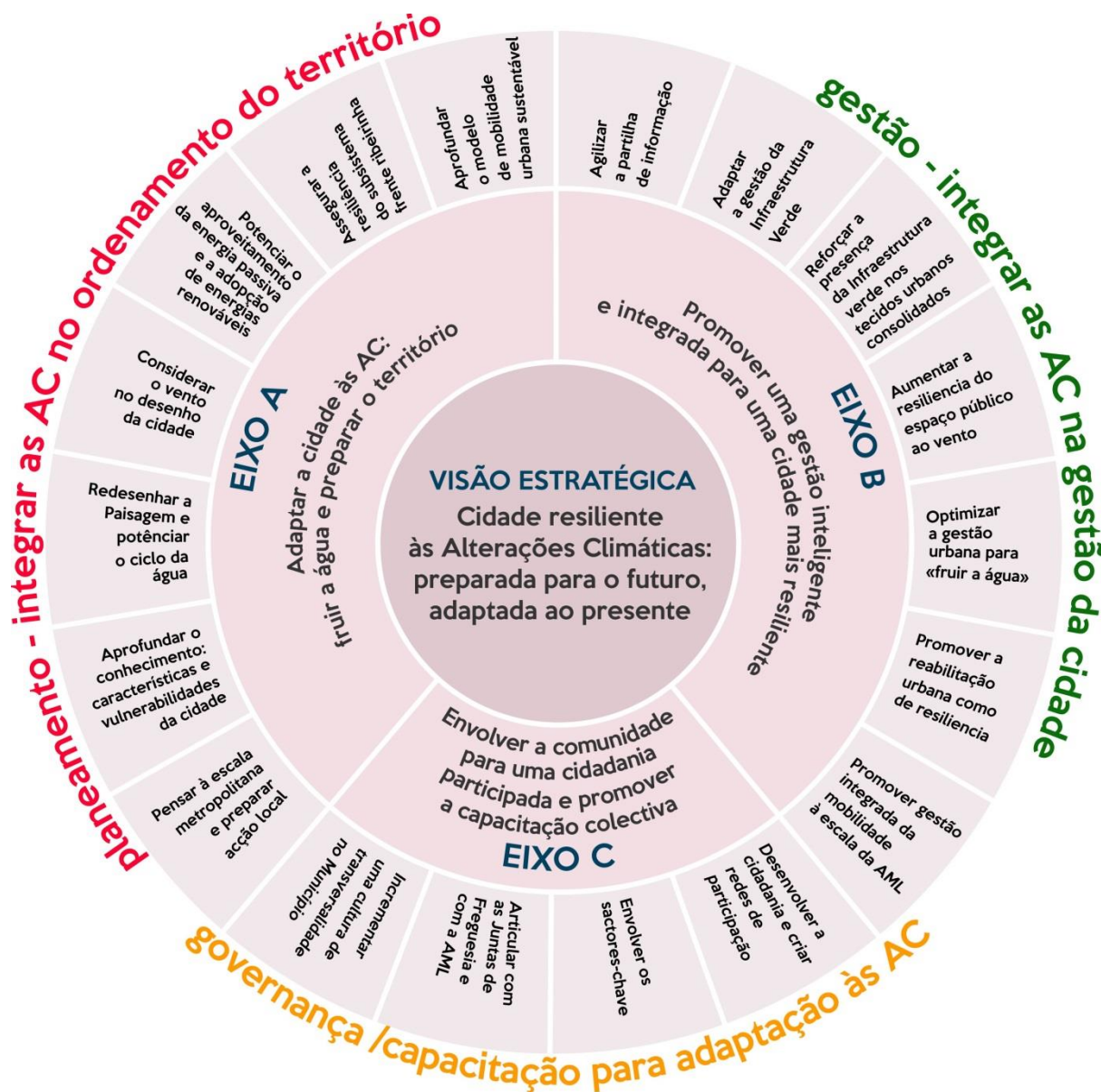


Figura 5.3 Diagrama síntese da EMAAC de Lisboa: visão, eixos estratégicos, linhas programáticas e setoriais



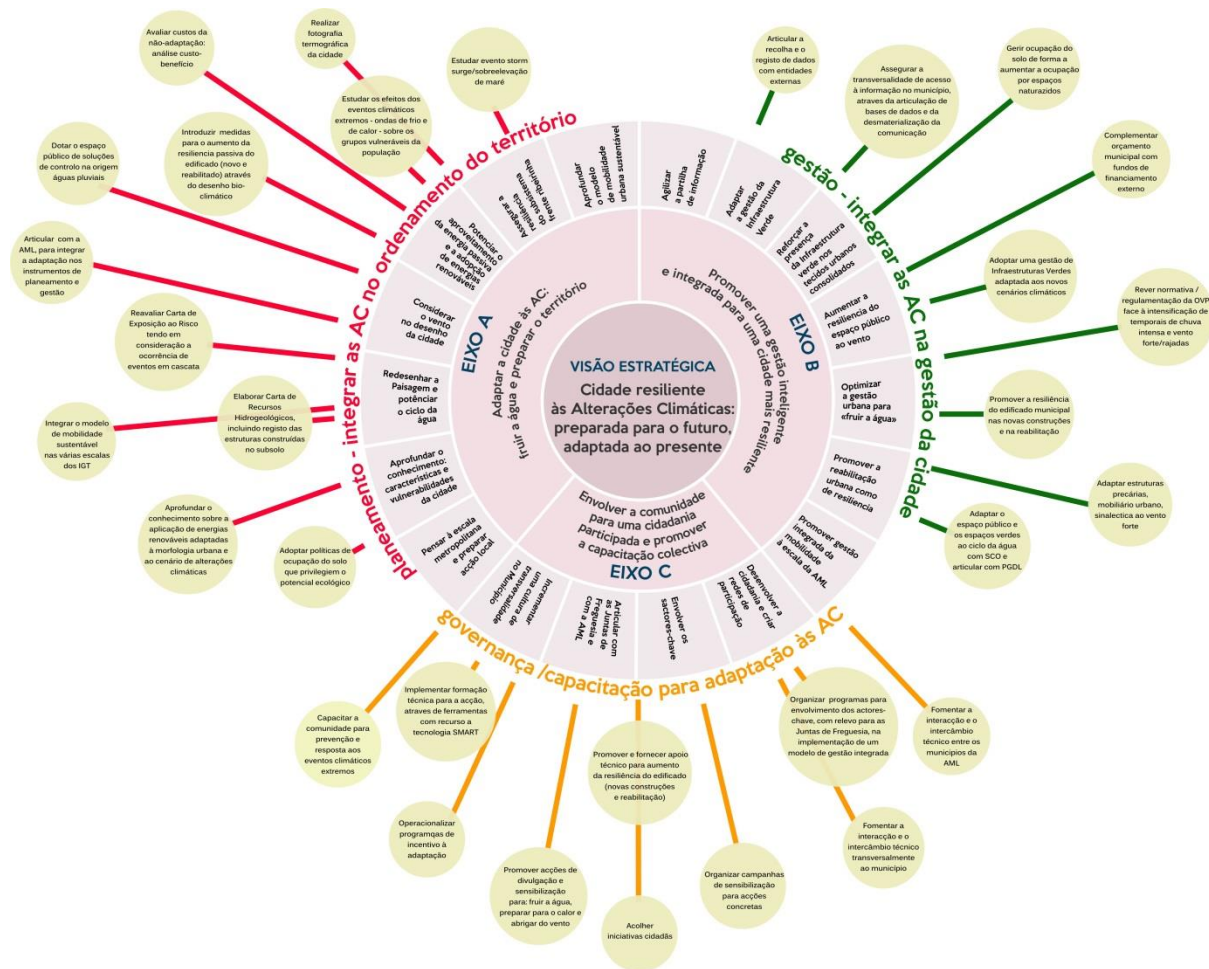
5.2 Identificação de opções de adaptação

O conjunto dos 3 eixos estruturantes e respectivas linhas programáticas são o pano de fundo sobre o qual se desenvolvem as opções de adaptação às alterações climáticas, constituindo por isso uma rede de interações e interdependências em torno da concretização da visão estratégica, não podendo ser lidos de uma forma estanque (Figura 5.4).

Foi identificada uma primeira lista de opções de adaptação que, posteriormente, foi reformulado e alargado na sequência do *workshop* de envolvimento dos atores-chave locais (Novembro 2015, Reitoria da Universidade de Lisboa), cujo relatório de conclusões se encontra disponível no Anexo V.

As opções identificadas foram agrupadas segundo os três eixos estratégicos definidos, que refletem uma ótica de operacionalização/implementação (figura 5.4), e caracterizadas segundo os descritores inicialmente previstos na metodologia do projeto, aos quais se acrescentaram outros considerados pertinentes, incluídas seguidamente no subcapítulo 5.4.

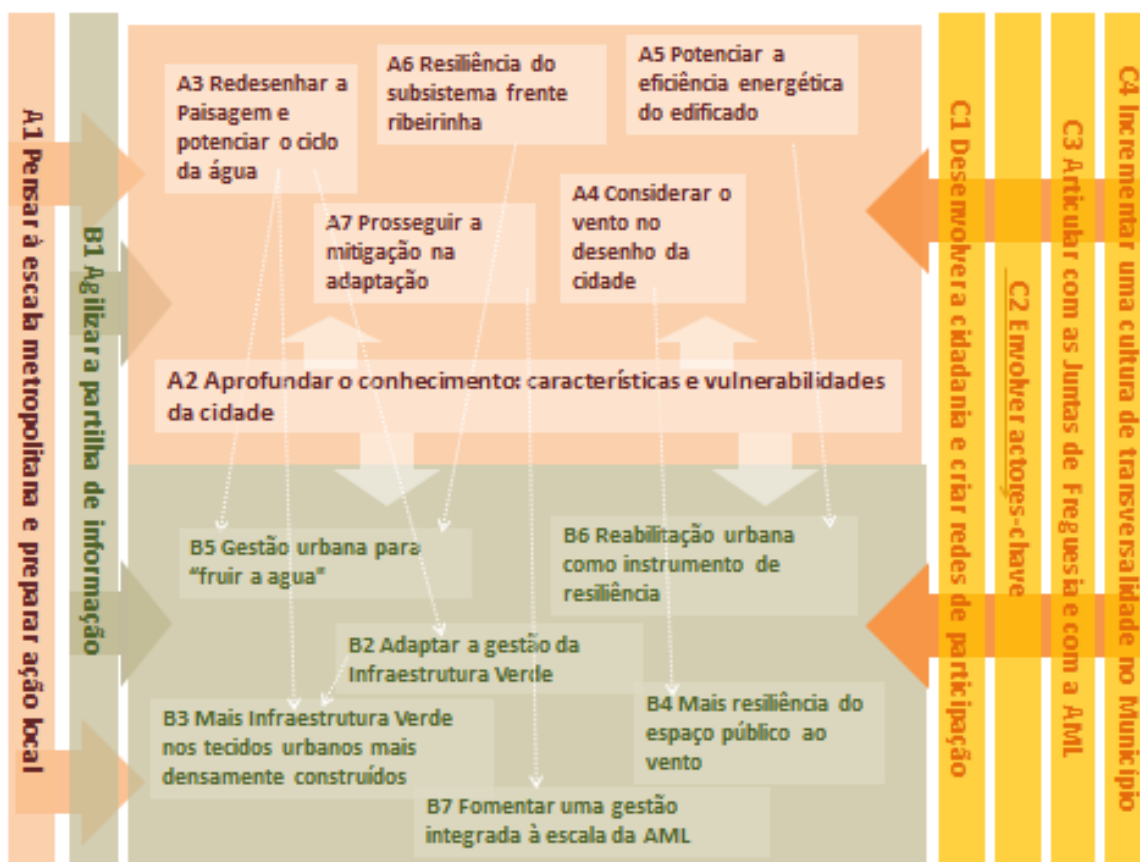
Figura 5.4 Diagrama com as opções de adaptação segundo eixos estratégicos e linhas programáticas da EMAAC de Lisboa



5.3 Identificação de interdependências e precedências nas opções de adaptação

Como referido na descrição da metodologia (capítulo 2), procurou-se seguidamente um quadro de critérios para identificar interdependências entre linhas programáticas de atuação de modo a estabelecer critérios de precedência que permitam a implementação das opções de uma forma sequencial e incrementada ou simultânea (figura 5.5).

Figura 5.5 Representação esquemática de interdependências e precedências, por eixos, para classificação das opções de adaptação da EMAAC.



Deste exercício ressalta:

1- Identificação de interdependências e de algumas situações críticas de precedência, concretamente:

a) Interação das escalas de trabalho - local e regional - formulada através da linha programática A1- *Pensar à escala metropolitana e preparar ação local*. Isto significa que a gestão das escalas de trabalho deve ter sempre em conta as implicações da região (AML) na cidade e vice-versa e ainda, ao nível local, as interações entre cidade e comunidades de proximidade (Juntas de Freguesia, bairros, etc.).

A título de exemplo:

A opção AA7 - *Reavaliar Carta de Exposição ao Risco tendo em consideração a ocorrência de eventos em cascata* deverá ser considerado quer localmente, quer à escala metropolitana.

b) Precedência na implementação sequencial de opções entre a linha programática A2 - *Aprofundar o conhecimento: características e vulnerabilidades da cidade*, e a transposição dos seus resultados para as linhas programáticas quer na esfera do planeamento (linhas A3 a A7), quer na esfera da gestão operacional (B2 a B7). Esta transposição será efetuada para os IGT, instrumentos gestão operacional e outros projetos a concretizar.

A título de exemplo:

A opção AA2 - *Elaborar Carta de Recursos Hidrogeológicos, incluindo registo das estruturas construídas no subsolo* terá implicações ao nível do planeamento na opção AA7 - *Reavaliar Carta de Exposição ao Risco*, bem como nas seguintes opções de gestão:

- BB2 - *Adaptar a gestão do espaço público e dos espaços verdes ao ciclo da água, incluindo soluções de controlo na origem e articulação com o PGDL ao nível local.*

- BB5 - *Promover a resiliência do edificado municipal nas novas construções e na reabilitação.*

2- Identificação do carácter transversal de linhas programáticas que desenvolvem a governança e a partilha de informação, a saber:

B1 – Agilizar a partilha de informação;

C1 – Desenvolver a cidadania e criar redes de participação;

C2 – Envolver os atores-chave;

C3 - Articular com as Juntas de Freguesia e a AML;

C4 – Incrementar uma cultura de transversalidade no município.

A título de exemplo, a opção:

CC8 - *Promover e fornecer apoio técnico para aumento da resiliência do edificado (novas construções e reabilitação).*

A Informação a divulgar nessas iniciativas advém quer das ações para aprofundar conhecimento, quer de conteúdos incluídos em instrumentos de planeamento territorial e de gestão operacional.

O sucesso das opções de planeamento e gestão (eixos A e B) depende da eficácia na transversalidade das ações do eixo C que garantem, nas suas várias fases, sensibilização e divulgação de informação, envolvimento de atores-chave e do público-alvo.

Posteriormente, a aplicação desta lógica permitirá estabelecer interdependências futuras entre as opções e projetos.





Esta alteração pela CML à metodologia proposta, justificada por motivos operacionais e pelo carácter transversal e de efeito a médio e longo prazo presente na maioria das ações, permite - já no âmbito da aplicação da EMAAC - o seu apuramento e detalhe. Nesta perspetiva, pode ser levada a cabo uma análise mais detalhada em relação à prioridade de algumas opções, em cada eixo prioritário e de acordo com as interdependências existentes e que possam vir a surgir.

5.4 Fichas de caracterização de opções de adaptação

A resposta de adaptação proposta para Lisboa sintetiza-se nas fichas de caracterização das opções de adaptação que a seguir se apresenta. A caracterização de cada opção obedece a um conjunto de descritores, com informação chave para a sua posterior concretização.

A resposta de adaptação proposta para Lisboa sintetiza-se nas fichas de caracterização das opções de adaptação que a seguir se apresenta. A caracterização de cada opção obedece a um conjunto de descritores, com informação chave para a sua posterior desenvolvimento e concretização. De salientar que a resposta à adaptação não se esgota neste conjunto de opções mas antes deverá ser entendido como um documento aberto que constitui uma base de trabalho flexível no processo de adaptação às alterações climáticas.

Figura 5.6 Simbologia adotada nas fichas de caracterização para identificação do evento a que se pretende dar resposta através de cada opção

	↑ Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas
	↑ Subida do nível médio da água do mar
	↓ Aumento dos fenómenos extremos de precipitação
	↑ Aumento dos fenómenos súbitos de massas de ar em movimento

AA1
Articular com a AML, para integrar a adaptação nos instrumentos de planeamento e gestão
DESCRIÇÃO

Apesar do âmbito local da EMAAC, a continuidade geográfica e ambiental dos territórios da AML justificam uma cooperação intermunicipal que se reflita no desenho das suas estratégias de adaptação às alterações climáticas e na articulação dos instrumentos de planeamento e gestão a várias escalas.

OBJECTIVOS

Assegurar a compatibilização de conceitos, opções de atuação e afetação de recursos numa perspetiva transversal aos municípios da AML, para prevenção e minimização de riscos incluindo o efeito de cascata.

RESPOSTA

Melhor eficiência na prevenção e adaptação a impactos causados por eventos climáticos extremos.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa e Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente e planeamento e proteção civil)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Território metropolitano e cidade de Lisboa

FATORES CONDICIONANTES

Desarticulação entre agendas política e técnica sobre as AC. Número de entidades envolvidas

FATORES POTENCIADORES

Existência de vários concelhos já envolvidos na adaptação. Comissão Executiva Metropolitana da AML.

ATORES-CHAVE

AML

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA6, AA7, AA11, BB7, CC5, CC10

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso

AA2



Elaborar Carta de Recursos Hidrogeológicos, incluindo registo das estruturas construídas no subsolo

DESCRIÇÃO

Realização do levantamento e inventariação dos recursos hidrogeológicos no território do município, ao nível das águas subterrâneas e superficiais, representados em mapas hidrogeológicos e temáticos em sistemas de informação geográfica ligados a bases de dados.

OBJECTIVOS

Contribuir para o Planeamento Urbanístico e Desenho Urbano mais resiliente

RESPOSTA

Potenciar o ciclo da água. Aumentar o conhecimento que permita melhor adaptação, minimizando inundações, danos no edificado e alterações ao estilo de vida

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível e capacidade de recolha da mesma

FATORES POTENCIADORES

Articulação com as Universidades. Existência de conhecimento relevante. Implementação do Plano de Geral de Drenagem de Lisboa (aumento conhecimento)

ACTORES-CHAVE

Entidades externas (universidades)

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA6, AA7, AA12, BB1, BB2, BB8

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto prazo.



DESCRIÇÃO

Aprofundar e detalhar estudo sobre o fenómeno “ilha de calor” no território da cidade. Inclui a instalação de uma rede de sensores e a realização de fotografia termográfica, com vista ao mapeamento dos padrões de radiação térmica emitidos no território do município.

OBJECTIVOS

Esta informação permitirá fundamentar medidas que contribuam para o conforto térmico do ambiente urbano e do edificado e para a mitigação do risco/adaptação das populações mais vulneráveis e portanto para o aumento da resiliência urbana.

RESPOSTA

Temperatura elevada

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (melhorar a capacidade adaptativa; diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades)

Melhorar a capacidade adaptativa e diminuir a vulnerabilidade

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente e planeamento urbano)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território municipal

FATORES CONDICIONANTES

Limitações orçamentais

FATORES POTENCIADORES

Eventual articulação com as Universidades

ACTORES-CHAVE

Lisboa E-Nova; entidades externas (universidades)

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA4, AA7, AA9, AA12, BB1, BB5, BB8, CC8

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto prazo

AA4



Estudar os efeitos dos eventos climáticos ondas de frio e de calor sobre os grupos mais vulneráveis da população

DESCRIÇÃO

A constituição da população do município apresenta um peso acentuado de grupos vulneráveis, o que, associado aos eventos extremos de temperaturas (no presente ondas de frio e calor e a médio/longo prazo aumento de intensidade e frequência de ondas de calor) justifica um conhecimento aprofundado e continuado da situação e simultaneamente das medidas de prevenção/adaptação a adotar.

OBJECTIVOS

Contribuir para uma população mais resiliente

RESPOSTA

Temperaturas elevadas ou reduzidas. Risco para a saúde pública. Alterações ao estilo de vida

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ação social e proteção civil)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível e capacidade de recolha da mesma

FATORES POTENCIADORES

Articulação com as entidades públicas/DGS e instituições universitárias. Existência de conhecimento relevante (Bases de Dados Públicas, etc.). Agilização das instituições de proximidade (Juntas de Freguesia) junto dos grupos mais vulneráveis, para divulgação de informação.

ACTORES-CHAVE

DGS/Instituto Ricardo Jorge; instituições universitárias

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA3, AA5, AA7, AA9, BB5, BB7, CC3

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto e médio prazo



DESCRIÇÃO

A viabilidade económica da implementação de medidas que à partida poderão necessitar de um investimento elevado, poderá ser comprovada através de uma análise custo-benefício. Este estudo deverá aprofundar os custos materiais e não materiais associados a um cenário no qual não sejam adotadas medidas (“business as usual”), em comparação com o investimento necessário à implementação de medidas para fazer frente às consequências de determinado evento.

OBJECTIVOS

Conhecer os custos da “não adaptação”. Preparar e dimensionar medidas de prevenção adequadas ao orçamento disponível.

RESPOSTA

Eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais (‘soft’))

Não Estruturais (‘soft’)

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (finanças)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível dispersa e capacidade de recolha da mesma

FATORES POTENCIADORES

Capitalizar existência de conhecimento relevante; bases de dados com potencial de maior integração (seguradoras, IPMA, INE)

ACTORES-CHAVE

Entidades seguradoras

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA4, BB6

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto prazo



DESCRIÇÃO

A configuração geomorfológica da cidade caracterizada pela existência de uma extensa e estreita frente ribeirinha conferem-lhe uma particular vulnerabilidade ao evento *storm surge*/ sobrelevação de maré. A modulação do estuário nesta área é a ferramenta essencial para o conhecimento aprofundado deste evento.

OBJECTIVOS

Contribuir para o ordenamento do território, desenho Urbano mais resiliente na frente ribeirinha

RESPOSTA

Evento *storm surge*/sobrelevação de maré. Inundações na frente ribeirinha; danos em estruturas construídas e espaço público; riscos para a saúde da população e alterações ao estilo de vida

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (planeamento)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Frente ribeirinha

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível e capacidade de recolha da mesma

FATORES POTENCIADORES

Cooperação entre a Câmara Municipal e o Instituto Hidrográfico. Articulação com instituições universitárias.

ATORES-CHAVE

APL, IPMA, instituições universitárias

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA1, AA2, AA7

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto prazo

AA7



Reavaliar Carta de Exposição ao Risco tendo em consideração a ocorrência de eventos em cascata

DESCRIÇÃO

A carta de riscos é uma ferramenta em atualização em função da evolução do conhecimento das vulnerabilidades e riscos. A introdução da componente do risco em cascata é um contributo essencial para uma correta avaliação de riscos e uma melhor prevenção / adaptação.

OBJECTIVOS

Contribuir para o Planeamento Urbanístico e Desenho Urbano para uma cidade mais resiliente.

RESPOSTA

Simultaneidade de eventos climáticos extremos. Inundações na frente ribeirinha; danos em estruturas construídas e espaço público; riscos para a saúde da população e alterações ao estilo de vida.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Diminuir a vulnerabilidade e/ou aproveitar oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (proteção civil)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Território metropolitano e cidade de Lisboa

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível dispersa

FATORES POTENCIADORES

Implementação do Plano Geral de Drenagem. Colaboração com IPMA

ATORES-CHAVE

AML, IPMA e APA (estuário do Tejo); entidades externas (universidades)

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA1, AA2, AA3, AA4, AA6

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso.



DESCRIÇÃO

A gestão do recurso Água deverá potenciar as soluções de base natural que deverão ser devidamente articuladas com a implementação do PGDL. A eficácia e o investimento nas obras do PGDL só serão devidamente otimizados, se acompanhados não só pela modernização / reabilitação do conjunto do sistema de drenagem bem como pela adoção de soluções locais de controlo na origem (aumento da permeabilidade, bacias de retenção das águas pluviais, telhados verdes, etc.).

OBJECTIVOS

Potenciar o ciclo da água e evitar a sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais, contribuindo para minimizar as inundações.

RESPOSTA

Precipitação. Inundações, danos no edificado e alterações ao estilo de vida.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas. Infraestruturas Verdes

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente e planeamento)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Recursos financeiros

FATORES POTENCIADORES

Minimização de inundações através da criação de Bacias de Retenção. Aumento da capacidade de infiltração dos solos

ACTORES-CHAVE

Juntas de Freguesia

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

CC7

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso

AA9



Introduzir medidas para o aumento da resiliência passiva do edificado através do desenho bioclimático, em construções novas ou em reabilitação

DESCRIÇÃO

O parque edificado da cidade apresenta-se envelhecido e com níveis baixos de desempenho energético, pelo que é necessário fomentar nos instrumentos de gestão territorial (IGT, RMUEL, etc.), a adoção de medidas, especialmente ao nível da reabilitação urbana, que favoreçam o aproveitamento dos recursos naturais e a introdução de elementos de arquitetura bioclimática, contribuindo para a adaptação e simultaneamente para a mitigação das alterações climáticas.

OBJECTIVOS

Aumentar a adaptabilidade às alterações climáticas /aumento da temperatura, através de medidas passivas que aumentem o conforto ambiental e diminuam o consumo energético.

RESPOSTA

Capacidade adaptativa a impactos causados por temperaturas extremas.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas. Infraestruturas Verdes

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (planeamento)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Calendarização da revisão de IGT actualmente em vigor

FATORES POTENCIADORES

Existência de conhecimento relevante (IST, ADENE, Lisboa E-Nova, Projecto BildAdaPT). Regras claras no licenciamento urbano

ACTORES-CHAVE

Proprietários

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA3, AA4

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto e médio prazo

AA10



Aprofundar o conhecimento sobre a aplicação de energias renováveis adaptadas à morfologia urbana em cenário de alterações climáticas

DESCRIÇÃO

Apesar da aposta do Município na utilização de energia solar (programa “Lisboa, cidade Solar”), é oportuno estudar, alternativas de investimento em energias renováveis e formas de as implementar (geotérmica e de biomassa). Para além da utilização de painéis solares para a redução do efeito ilha de calor (funcionando como sumidouros de calor), devem ser implementadas tecnologias nas coberturas tradicionais, tendo em conta o sistema de vistas, p.ex, telhas fotovoltaicas.

OBJECTIVOS

Aumentar a resiliência às temperaturas extremas e o conforto ambiental e diminuir o consumo energético.

RESPOSTA

Capacidade adaptativa a impactos causados por temperaturas extremas.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

Lisboa E-Nova

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio, em especial a zona histórica (abrangida pelo sistema de vistas do PDM)

FATORES CONDICIONANTES

Ausência de incentivos/instrumentos fiscais. Soluções técnicas pouco adequadas e divulgadas.

FATORES POTENCIADORES

Exemplo mobilizador das boas práticas da autarquia desenvolvidas nos seus equipamentos e edifícios. Articulação com as Universidades. Existência de conhecimento relevante (Projecto BildAdaPT bases de dados públicas, etc.)

ACTORES-CHAVE

Proprietários privados

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

CC7, CC8

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio prazo



DESCRIÇÃO

Medida na prossecução do PDM, que aposta na conceção de modelos para uma mobilidade sustentável, ligados a uma organização multifuncional do território, adaptada aos cenários climáticos projectados, minimizando a necessidade de deslocação para acesso a funções urbanas. Deverá incentivar-se o transporte coletivo, aplicando legislação que racionalize a utilização do automóvel individual e que contemple a monitorização de dados ligados à mobilidade. Este modelo deverá integrar as diferentes escalas de mobilidade e diferentes modos de transporte, articulando por exemplo, a rede de ciclovias (em ampliação), associada aos corredores verdes.

OBJECTIVOS

Afetação de recursos e melhorar a articulação entre o município e as operadoras de transportes colectivos. Dotar o território de sistemas e estruturas de apoio adaptados aos cenários de alterações climáticas.

RESPOSTA

Eficiência na prevenção e adaptação a impactos causados por eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente, planeamento e tráfego)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Território metropolitano e cidade de Lisboa

FATORES CONDICIONANTES

Ausência de incentivos/instrumentos fiscais. Desarticulação entre as entidades e falta de liderança

FATORES POTENCIADORES

Fomento da mobilidade suave em curso.

ACTORES-CHAVE

AML, operadores de transportes públicos

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA1, CC10

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso.

**DESCRIÇÃO**

Redesenhar a paisagem de acordo com o seu potencial ecológico. Inclui, a título de exemplo, a eventual reversão de ocupações em linha de água e zonas aluvionares e aumento da permeabilidade de logradouros.

OBJECTIVOS

Potenciar o ciclo da água. Melhorar o conforto ambiental urbano através da regulação da temperatura, da humidade relativa do ar e poupança de água em rega, contribuindo também como suporte para a biodiversidade.

RESPOSTA

Temperaturas elevadas e precipitação. Regulação ciclo da água, inundações, conforto bioclimático e proteção da biodiversidade

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (planeamento)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Problemas jurídicos associados às demolições.

FATORES POTENCIADORES

Evidência assumida do aumento da capacidade de infiltração dos solos. Maior sensibilidade face à estrutura ecológica da cidade. Oportunidade para a correção de situações de impermeabilização excessiva

ATORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; proprietários

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA2, AA3, BB1, BB2

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso

BB1

Adotar uma gestão da Infraestrutura Verde adaptada aos novos cenários climáticos

DESCRIÇÃO

Tendo em conta os possíveis efeitos na biodiversidade, das alterações climáticas, é necessário adaptar a gestão dos espaços verdes. Inclui adaptar às temperaturas elevadas e a escassez da água, através de prados biodiversos em grandes áreas verdes, espécies vegetais adaptadas (maior resistência ao calor e à seca, a pragas e doenças), rede e modelo de gestão de parques hortícolas adaptados, etc.

OBJECTIVOS

Melhorar o conforto ambiental (regulação da temperatura, humidade relativa, poupança de água em rega), contribuindo também como suporte para a biodiversidade

RESPOSTA

Temperaturas elevadas. Potenciar o ciclo da água. Minimizar danos para a população e para biodiversidade

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Verdes

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente); Juntas de Freguesia

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Pouca divulgação de informação técnica

FATORES POTENCIADORES

Espaços públicos/verdes já existentes. Medidas para o aumento da permeabilidade dos logradouros. Preservação do património natural/florestal. Maior sensibilidade à necessidade de espaços verdes.

ATORES-CHAVE

Juntas de Freguesia

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA2, AA3, AA10

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso

BB2



Adaptar a gestão do espaço público e dos espaços verdes ao ciclo da água, incluindo soluções de controlo na origem e articulação com PGDL ao nível local

DESCRIÇÃO

Conceber e aplicar um modelo de gestão do espaço público numa lógica de receção da água pluvial, em eventos de precipitação intensa, prevenindo inundações e fomentado a infiltração. Inclui: a) adoção a nível local de soluções de controlo na origem, articuladas com a concretização do PGDL; b) “fruir” a presença da água, isto é preparar o espaço público e o edificado para a presença temporária da água, sem danos nem transtornos de maior; c) prevenir atempadamente as inundações adaptando estruturas no espaço público.

OBJECTIVOS

Articular com responsáveis locais para que sejam asseguradas boas condições de drenagem e o escoamento de águas pluviais no edificado

RESPOSTA

Precipitação. Inundações e alterações ao estilo de vida, risco de danos para a saúde da população

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas. Infraestruturas Verdes

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente) / Juntas de Freguesia

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Padrões disfuncionais na impermeabilização dos solos

FATORES POTENCIADORES

Minimização de inundações (bacias de retenção). Medidas de aumento da infiltração dos solos.

ACTORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; Concessionários e operadores do espaço público.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA2, AA10, BB3, CC2

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso

BB3



Rever normativa e regulamentação da ocupação de via pública face à intensificação de temporais de chuva intensa e vento forte/ rajadas.

DESCRIÇÃO

Rever normativa e regulamentação da ocupação da via pública, criando novas soluções para um reordenamento que tenha em consideração otimizar a adaptação a eventos meteorológicos extremos de temporais com precipitação intensa e vento/rajadas.

OBJECTIVOS

Contribuir para uma gestão urbana mais eficaz, minimizando e prevenindo a ocorrência de danos materiais e humanos, e melhorar a segurança e resiliência do espaço público.

RESPOSTA

Temporais com precipitação intensa e vento/rajadas. Minimizar danos materiais, humanos e na vegetação.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO

Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (Gestão urbanística); Juntas de Freguesia

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível e capacidade de recolha da mesma

FATORES POTENCIADORES

Envolvimento das Juntas de Freguesia e outros atores

ATORES-CHAVE

Entidades externas: seguradoras e operadores de mobiliário urbano

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

BB2, BB4, CC2

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto prazo



DESCRIÇÃO

Utilização, nas estruturas existentes na via pública, de novas soluções mais resilientes.

OBJECTIVOS

Contribuir para a introdução de medidas que assegurem menor risco e maior adaptação do espaço público às alterações climáticas, minimizando e prevenindo a ocorrência de danos materiais e humanos, e melhorar a segurança e resiliência do espaço público

RESPOSTA

Vento Forte. Danos materiais, humanos e na vegetação

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (Gestão urbanística); Juntas de Freguesia

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Insensibilidade dos agentes económicos que usam estruturas precárias no espaço público. Recursos financeiros.

FATORES POTENCIADORES

Falta de regulamentação/fiscalização. Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral. Envolvimento das Juntas de Freguesia

ATORES-CHAVE

Entidades externas: seguradoras e operadores de mobiliário urbano

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

BB3, CC2

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio prazo

BB5



Promover a resiliência do edificado municipal nas novas construções e na reabilitação

DESCRIÇÃO

Assegurar que as intervenções no edificado municipal (construído de raiz ou a reabilitar) adotem medidas de adaptação que previnam danos face a inundações (caves e pisos térreos) e aumentem a eficiência energética passiva.

OBJECTIVOS

Melhorar a capacidade adaptativa do edificado municipal existente em zonas vulneráveis às inundações. Aumentar a adaptabilidade às alterações climáticas/aumento da temperatura, através de medidas passivas que aumentem o conforto ambiental e diminuam o consumo energético.

RESPOSTA

Precipitação e temperaturas elevadas ou reduzidas. Inundações, danos materiais e humanos, alterações ao estilo de vida, riscos de saúde para a população.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas.

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (obras)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Recursos financeiros

FATORES POTENCIADORES

Exemplo mobilizador das boas práticas da autarquia desenvolvidas nos seus equipamentos e edifícios.

ACTORES-CHAVE

Lisboa E-Nova

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA3, AA4

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a médio prazo.

BB6



Assegurar a transversalidade de acesso à informação no município, através da articulação de bases de dados e da desmaterialização da comunicação

DESCRIÇÃO

A dimensão e complexidade do município, envolvendo uma grande diversidade de competências e atores, criam a necessidade de articular o conjunto dos sistemas de informação da CML, a fim de otimizar a partilha e transversalidade do acesso à informação em tempo útil, para melhorar a prevenção e a resposta a eventos meteorológicos extremos.

OBJECTIVOS

Otimizar a operacionalidade da resposta aos eventos climáticos extremos através da melhor eficiência e otimização dos meios e recursos alocados.

RESPOSTA

Eficiência na resposta a impactos causados por eventos climáticos extremos (todos).

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft').

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível e capacidade de recolha da mesma. Integração das bases de dados já disponíveis. Desarticulação institucional.

FATORES POTENCIADORES

Existência de conhecimento relevante – bases de dados públicas, etc.

ATORES-CHAVE

Juntas de Freguesia.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA5

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso.



DESCRIÇÃO

A eficácia da resposta atual pode ser otimizada, através do aperfeiçoamento de serviços na área da avaliação de riscos, planeamento de emergência e urbanístico e instrumentos operacionais que permitam:

- Melhoria da rede de estações meteorológicas (informação de alta resolução de satélite e de radar para recolha de dados);
- Criação de um sistema de previsão meteorológica num Centro de Operações Integrado, uma plataforma integradora de dados oriundos de diversas entidades e em diferentes formatos, de apoio à decisão e que inclua uma componente de custo-benefício. Exemplo: otimizar o sistema de aviso e alerta à população.

OBJECTIVOS

Otimizar a operacionalidade na prevenção dos eventos climáticos extremos através de um maior rigor no sistema de alerta com maior eficiência de meios e recursos alocados.

RESPOSTA

Prevenção atempada de impactos causados por eventos climáticos extremos.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft').

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades.

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (protecção civil)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Informação disponível e capacidade de recolha da mesma. Desarticulação institucional

FATORES POTENCIADORES

Existência de conhecimento relevante – Universidades, bases de dados públicas, etc. Ligação com IPMA.

ACTORES-CHAVE

AML, IPMA, seguradoras.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA4

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso.

BB8



Gerir ocupação do solo de forma a aumentar a ocupação por espaços naturalizados

DESCRIÇÃO

Gestão da paisagem de acordo com o seu potencial ecológico. Inclui, a título de exemplo, a eventual reversão de ocupações em linha de água e zonas aluvionares e aumento da permeabilidade de logradouros. Exemplos: reconversão de áreas de edificado a demolir, assegurar permeabilidade de logradouros, etc.

OBJECTIVOS

Assegurar a continuidade do funcionamento ecológico na cidade. Aumentar a área permeável da cidade para permitir maior infiltração da água e combater o efeito da ilha de calor, através da regulação da temperatura e humidade relativa.

RESPOSTA

Regulação da temperatura e humidade relativa. Precipitação e tempo quente / ilha de calor. Capacidade adaptativa a impactos causados por eventos climáticos extremos.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Infraestruturas Cinzentas. Infraestruturas Verdes

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente, gestão urbanística e planeamento)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Padrões disfuncionais na impermeabilização dos solos

FATORES POTENCIADORES

Minimização de inundações através da criação de Bacias de Retenção. Políticas de aumento da capacidade de infiltração dos solos. Fomentar pavimentos porosos

ACTORES-CHAVE

Entidades privadas.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA2, AA3

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso.



DESCRIÇÃO

Candidaturas a vários programas nacionais e internacionais, formando consórcios com entidades consultoras, privadas, instituições de investigação, entre outras. A inserção em programas internacionais potencia ainda a adoção e partilha de boas práticas já implementadas e passíveis de replicação local. Poderão ainda ser estabelecidas parcerias / patrocínios /permutas com entidades privadas. Exemplos: Horizonte 2020, Programa Life, privados, etc.

OBJECTIVOS

Aumentar o orçamento disponível para preparar e dimensionar medidas de prevenção e adaptação.

RESPOSTA

Gestão de recursos disponíveis e eficiência na resposta aos impactos causados por eventos climáticos extremos.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft').

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades.

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML, Lisboa E-Nova.

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio.

FATORES POTENCIADORES

Mecanismos financeiros disponíveis

ATORES-CHAVE

Parcerias com instituições universitárias, entidades consultoras, privadas, entre outras.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

Não aplicável.

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

Em curso.

CC1

Promover ações de divulgação e sensibilização para: “fruir” a água, preparar para o calor e abrigar do vento

DESCRIÇÃO

Promoção de campanhas de disseminação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas. Público-alvo: população em geral, juntas de freguesia, escolas, etc.

OBJECTIVOS

Colaborar com a população para uma melhor preparação para fazer face às alterações climáticas e assim contribuir para a diminuição da vulnerabilidade e risco associado.

RESPOSTA

Aumentar o conhecimento sobre os impactos causados por eventos climáticos extremos e a necessidade de adaptação.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ambiente, educação e proteção civil);

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral. Resistência à mudança de comportamentos.

FATORES POTENCIADORES

Sensibilização pela prática/ exemplo

ATORES-CHAVE

Lisboa E-Nova; Juntas de Freguesia; Estabelecimentos de ensino; proprietários privados

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

Não aplicável

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo.



DESCRIÇÃO

Promoção de campanhas de disseminação de boas práticas e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, junto de atores-chave, para promover a adaptação ao nível da manutenção do edificado e da gestão do espaço público.

OBJECTIVOS

Colaborar com os intervenientes na gestão da cidade para uma melhor divulgação e aplicação de medidas de adaptação às alterações climáticas, de modo concertado.

RESPOSTA

Capacidade adaptativa e de resposta das instituições a impactos causados por eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Complexidade das agendas política e técnica. Dificuldade de mobilização dos atores-chave

FATORES POTENCIADORES

Colaboração crescente entre o município e as Juntas de Freguesia. Capitalização de parcerias locais e redes sociais já existentes

ATORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; Lisboa E-Nova; entidades responsáveis pela gestão de infraestruturas e transportes coletivos e proprietários privados (habitação, comércio e serviços).

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

BB2, BB3, BB4

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto prazo

CC3

Capacitar a comunidade para a prevenção e resposta aos eventos climáticos extremos



DESCRIÇÃO

Capacitar a comunidade, através de campanhas junto de público-alvo específico para a prevenção e resposta de adaptação aos eventos climáticos extremos.

OBJECTIVOS

Colaborar com setores concretos da população para uma melhor preparação às alterações climáticas e a diminuição da vulnerabilidade e risco associado.

RESPOSTA

Capacidade adaptativa e de resposta a impactos causados por eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (ação social, educação e proteção civil)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Desconhecimento dos atores-chave face à agenda das alterações climáticas

FATORES POTENCIADORES

Promoção da co-responsabilização de atores-chave na implementação da EMAAC. Estratégia de comunicação dirigida a comunidades específicas. Colaboração crescente entre o município e as Juntas de Freguesia

ATORES-CHAVE

Lisboa, E-Nova, Juntas de Freguesia, empresários /técnicos municipais / decisores públicos, etc.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA4, CC9

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo



DESCRIÇÃO

Limpeza de ralos e algerozes; prática de agricultura urbana adaptada, etc.

OBJECTIVOS

Garantir a manutenção do espaço público para que sejam asseguradas boas condições de drenagem e o escoamento de águas pluviais no edificado

RESPOSTA

Minimizar inundações, danos no edificado e alterações ao estilo de vida.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral. Resistência à mudança de comportamentos

FATORES POTENCIADORES

Maximizar visibilidade das opções de adaptação e boas práticas através dos *media*. Sensibilização pela prática/ exemplo. Colaboração crescente entre o município e as Juntas de Freguesia

ATORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; proprietários

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

C1 e C2

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo



DESCRIÇÃO

Organização de eventos de e projetos comuns de intercâmbio entre os técnicos municipais da AML para troca e partilha de experiências e conhecimento, em colaboração com as instituições universitárias.

OBJECTIVOS

Otimizar a operacionalidade da resposta aos eventos climáticos extremos através da melhor eficiência e otimização dos meios e recursos alocados.

RESPOSTA

Eficiência na resposta e prevenção atempada de impactos causados por eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

AML e todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Dificuldade de articulação inter e intra-institucional

FATORES POTENCIADORES

Existência de vários concelhos na AML envolvidos já na adaptação. Comissão Executiva Metropolitana da AML

FACTORES-CHAVE

AML; Instituições universitárias

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA1

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo



DESCRIÇÃO

Potenciar a troca e partilha de experiências e conhecimento entre os vários setores da CML e desenvolver ferramentas para agilizar a resposta às alterações climáticas de modo integrado.

OBJECTIVOS

Optimizar a operacionalidade da resposta aos eventos climáticos extremos através da melhor eficiência em tempo e qualidade da resposta e otimização dos meios e recursos alocados.

RESPOSTA

Eficiência na resposta e prevenção atempada de impactos causados por eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Burocracia/Regulamentação/Fiscalização ineficaz

Dificuldade de articulação intra-institucional

FATORES POTENCIADORES

Envolvimento e coresponsabilização dos técnicos da CML

ACTORES-CHAVE

Não aplicável

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

BB6

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo



DESCRIÇÃO

Promover iniciativas que premeiem e incentivem boas práticas de adaptação às alterações climáticas. Exemplo: conceber linhas de financiamento, vantagens fiscais, criação do Certificado de Resiliência do Edificado.

OBJECTIVOS

Melhorar o acesso à implementação de medidas/acções de adaptação.

RESPOSTA

Capacitar a população/sociedade para resposta e prevenção atempada de impactos causados por eventos climáticos extremos.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML, Lisboa E-Nova.

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Falta de sensibilização/envolvimento dos atores locais e população em geral. Resistência à mudança de comportamentos. Recursos financeiros

FATORES POTENCIADORES

Maximizar visibilidade das opções de adaptação e boas práticas através dos *media*. Sensibilização pela prática/ exemplo

ATORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; proprietários

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

BB8, CC8

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo



DESCRIÇÃO

Com a finalidade de promover a melhor adaptação do edificado face às alterações climáticas, fornecer apoio técnico necessário à população para desenvolver medidas concretas no edificado face a:

- a) inundações (caves e pisos térreos),
- b) aumento da temperatura, através do aumento da eficiência energética passiva que aumentem o conforto ambiental e diminuam o consumo energético.

OBJECTIVOS

Aumentar a adaptabilidade às alterações climáticas, face às inundações, melhorando a capacidade adaptativa do edificado existente em zonas vulneráveis e face ao aumento da temperatura, através de medidas passivas.

RESPOSTA

Precipitação e temperaturas elevadas ou reduzidas. Inundações, danos materiais e humanos, alterações ao estilo de vida, riscos de saúde para a população

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML, Juntas de Freguesia e Lisboa E-Nova

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Escassez de recursos humanos e/ou técnicos

FATORES POTENCIADORES

Articulação com as Universidades. Articulação com Lisboa E-Nova – programas sobre eficiência energética e energias renováveis

ACTORES-CHAVE

Proprietários e população em geral.

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

AA3, CC7

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo

CC9



Implementar formação técnica para a ação, através de ferramentas com recurso a tecnologia SMART

DESCRIÇÃO

Promover a desmaterialização de procedimentos e o acesso em tempo útil à informação necessária à eficiência na resposta de adaptação às alterações climáticas, através do recurso a tecnologias SMART.

OBJECTIVOS

Optimizar a operacionalidade da resposta aos eventos climáticos extremos através da melhor eficiência e optimização dos meios e recursos alocados

RESPOSTA

Enriquecer a eficiência da resposta municipal para a adaptação face a eventos climáticos extremos.

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

CML (protecção civil)

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Escassez de recursos técnicos

FATORES POTENCIADORES

Articulação com as Universidades. Articulação com Lisboa E-Nova - programas sobre eficiência energética e energias renováveis. Envolvimento das Juntas de Freguesia.

ACTORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; proprietários

RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

CC3

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo.



DESCRIÇÃO

Acolher e catalisar iniciativas de participação cidadã, tais como campanhas, eventos, redes sociais, etc..

OBJECTIVOS

Gerar dinâmicas sociais de participação para desenvolvimento e partilha de experiências e boas práticas na área da adaptação.

RESPOSTA

Eficiência na resposta a impactos causados por eventos climáticos extremos

TIPO (Infraestruturas Cinzentas; Infraestruturas Verdes; Opções Não Estruturais ('soft'))

Não Estruturais ('soft')

ÂMBITO (Melhorar a Capacidade Adaptativa; Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades)

Melhorar a Capacidade Adaptativa. Diminuir a Vulnerabilidade e/ou Aproveitar Oportunidades

LIDERANÇA / ÁREAS DE COMPETÊNCIA ENVOLVIDAS

Sociedade civil, comunidade científica, ONG

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Todo o território concelhio

FATORES CONDICIONANTES

Eventuais conflitos de interesses e fraca cultura de participação.

FATORES POTENCIADORES

Articulação com comunidade científica. Proximidade das Juntas de Freguesia com a população local.

ACTORES-CHAVE

Juntas de Freguesia; sociedade civil, comunidade científica, ONG

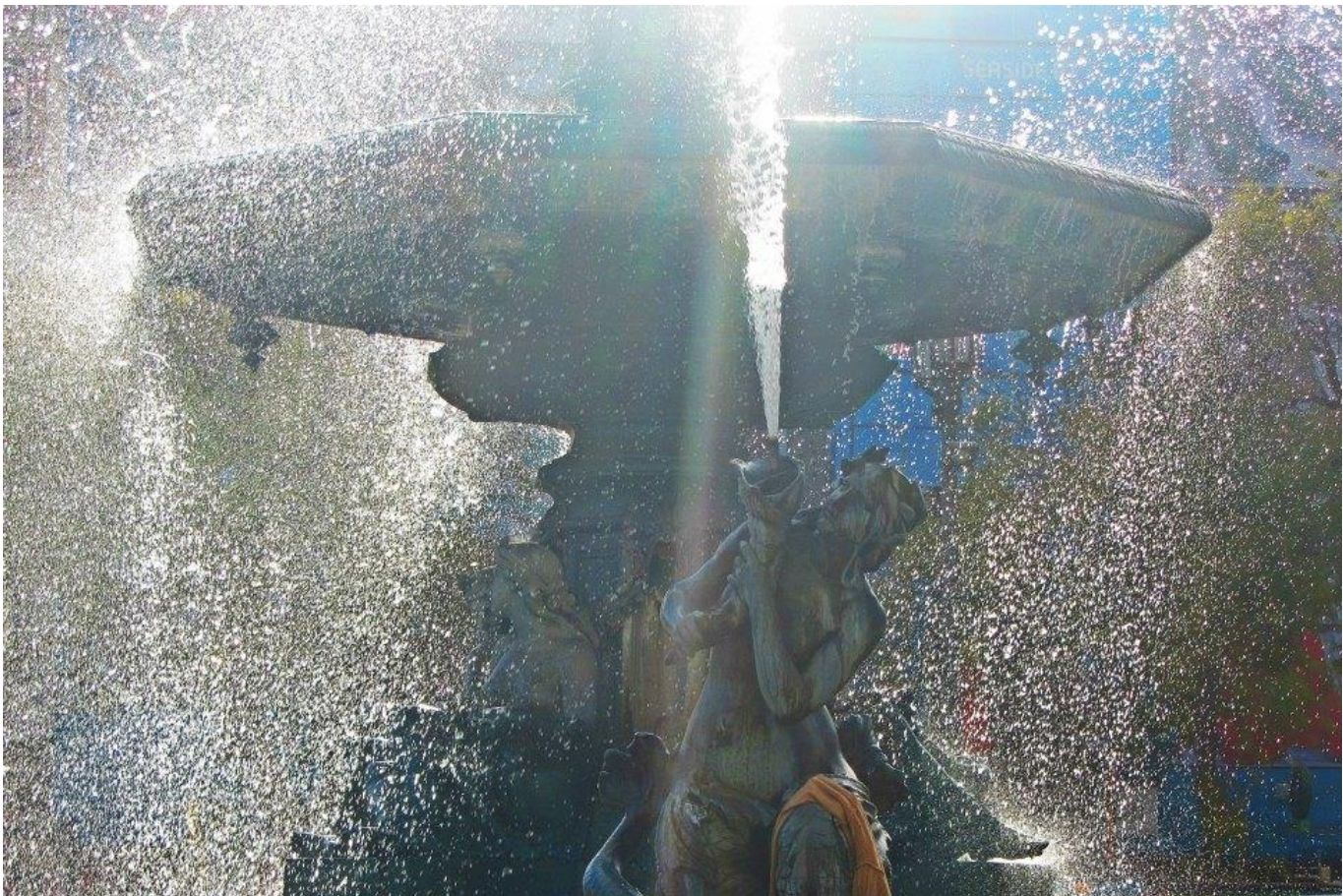
RELAÇÃO COM OUTRAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO DA EMAAC

CC1; CC2; CC3; CC4; CC7; CC8; CC9

HORIZONTE TEMPORAL (em curso; a desenvolver a curto/médio/longo prazo)

A desenvolver a curto/médio/longo prazo.

6. ORIENTAÇÕES PARA A INTEGRAÇÃO DA RESPOSTA DE ADAPTAÇÃO NO PLANEAMENTO E NA GESTÃO



Rossio. Elemento de água. Foto Pedro Serranito

6. ORIENTAÇÕES PARA INTEGRAÇÃO DA ADAPTAÇÃO NO PLANEAMENTO E NA GESTÃO

6.1. Adaptação às alterações climáticas no ordenamento do território e urbanismo

A política de ordenamento do território e de urbanismo 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 instrumentos de gestão territorial (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 e integrar estratégias de mitigação e de adaptação às alterações climáticas. Esta valência do ordenamento do território articula-se também com o procedimento de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), conforme o Decreto-Lei 232/2007, de 15 de junho, 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 concretização pode dirimir ou potenciar respetivamente.

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

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

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

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

A EMAAC, enquanto instrumento estratégico, e tendo em consideração a caracterização da resposta já efetuada, apresenta neste capítulo um quadro de referência para a sua concretização através dos IGT. São sinalizados os planos de âmbito municipal mais adequados para uma aplicação das opções de adaptação identificadas como potencialmente concretizáveis através de uma integração nos IGT que abrangem o município de Lisboa.

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. Caracterização dos instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal em Lisboa

No âmbito do sistema de ordenamento do território e de urbanismo, 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)¹;
 - Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana;
 - Plano de Pormenor de Salvaguarda.

Para além dos planos territoriais de âmbito municipal, o concelho é ainda abrangido por instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional².

No passo 5 da metodologia ADAM foram identificados e caracterizados os diferentes planos territoriais de âmbito municipal em Lisboa. Os resultados, reportados a maio de 2016, assinalam que o concelho está abrangido por 58 planos territoriais de âmbito municipal, que incluem:

- Plano Diretor Municipal (em vigor);
- 11 Planos de Urbanização (dez em vigor e um em elaboração);
- 46 Planos de Pormenor (23 em vigor, 19 em elaboração e dois aprovados).

6.3 Aspetos críticos para a integração das opções de adaptação nos IGT de âmbito municipal

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

¹ Lisboa tem a particularidade de ter unicamente a classificação de espaço urbano, pelo que não se aplica a figura PIER.

² Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT); Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNA); Plano Rodoviário Nacional (PNR); Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML); Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (PROFAML); Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 5 (RH5) - PGBH do Tejo; Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil (PNEPC).

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

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

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

Porém, atendendo ao resultado da primeira reflexão, considera-se que será mais relevante transpor gradualmente as opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal à medida que os mesmos vão tramitando (eventualmente priorizando os mesmos quando as circunstâncias de facto assim o exijam ou caso o executivo camarário o determine). Não obstante, refira-se ainda que algumas das opções de adaptação têm igualmente enquadramento em legislação vigente, pelo que se encontram desde já salvaguardadas várias das preocupações no que respeita às alterações climáticas.

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

Quanto a principais obstáculos e dificuldades que se perspetivam nos processos de elaboração, alteração, revisão, concretização e monitorização/avaliação resultantes da transposição das opções de adaptação, a sua eventualidade estará provavelmente relacionada com as fontes de informação (dados atualizados e/ou necessidade de estudos complementares), o número e a capacitação dos recursos humanos (atento às demais tarefas e projetos municipais), a articulação entre as opções do plano e os múltiplos interesses e valores a defender (nomeadamente os provenientes de outros IGT) e a complexidade e morosidade na aprovação dos planos territoriais de âmbito municipal.

Relativamente a medidas relacionadas com a concretização e acompanhamento dos IGT que possam contribuir para a concretização de outras opções de adaptação, estas afiguram-se possíveis, mas carecem de uma reflexão mais aprofundada no decurso do desenvolvimento da EMAAC. Por outro lado, refira-se que a avaliação ambiental estratégica que antecipa nestes domínios problemas em determinados territórios, articula valências ambientais diversas, promove e sustenta opções e decisões, evidencia riscos e oportunidades, ou seja, estabelece “janelas” de preocupação e avaliando-as de forma antecipada interfere em termos de planeamento e de ordenamento do território para as minimizar e/ou potenciar.

Complementarmente ao nível do planeamento territorial, tratado através dos IGT, a gestão operacional do município socorre-se de instrumentos de ação específicos que também requerem respostas para a adaptação às alterações climáticas.

O RJGT, ao definir os termos para a delimitação das unidades de execução, refere que as mesmas devem integrar as áreas a afetar a espaços públicos, a infraestruturas ou a equipamentos previstos nos programas e nos planos territoriais e além disso estabelece ainda que as mesmas podem corresponder a uma unidade operativa de planeamento e gestão, à área abrangida por plano de urbanização ou por plano de pormenor ou a parte desta. Neste quadro, o artº 58º do RPDM de Lisboa referente à delimitação unidades de execução, na alínea e) define que no caso da Estrutura Ecológica Municipal, deverá assegurar-se a sua efetivação através de projetos de conceção e gestão autónomos que tenham também por objetivo a continuidade dos sistemas naturais entre as diferentes espaços urbanos e a sua relação com a estrutura ecológica metropolitana.

6.4 Integração das opções de adaptação nos planos territoriais de âmbito municipal

De acordo com a metodologia de elaboração desta estratégia foram identificadas as opções que, sob a perspetiva do ordenamento do território, poderão ser implementadas através destes instrumentos (passo 5), assim como a forma como estas poderão vir a ser associadas aos diferentes elementos que os constituem (conteúdo material e documental).

Deste modo, foram selecionadas as opções do Eixo A, passíveis de vir a ser transpostas para os IGT, de onde resultou a seguinte lista:

- AA1. Articular com a AML, para integrar a adaptação nos instrumentos de planeamento e gestão;
- AA6 Estudar evento *storm surge*/sobreelevação de maré e adaptar a frente ribeirinha;

- AA8 Dotar o espaço público de soluções de controlo na origem das águas pluviais;
- AA9 Introduzir medidas para o aumento da resiliência passiva do edificado (novo e reabilitação) através do desenho bioclimático;
- AA11 Integrar tecnologias de aproveitamento do potencial solar às coberturas tradicionais, em telha cerâmica, conforme Sistema de Vistas (PDM);
- AA12 Integrar o modelo de mobilidade urbana sustentável nas várias escalas dos IGT;
- AA13 Adotar políticas de ocupação do solo que privilegiem o potencial ecológico. Exemplo: aumentar permeabilidade de logradouros; reconversão de áreas edificadas a demolir de acordo com a estrutura ecológica, etc..

O Eixo A, vocacionado para o planeamento territorial, inclui ainda o conjunto de estudos para aprofundamento do conhecimento relativo a determinados temas (vento forte, onda de calor, etc.) ou o desenvolvimento de ferramentas de análise. Estes estudos, não sendo diretamente transponíveis para os IGT, são no entanto imprescindíveis à fundamentação dos instrumentos de planeamento e gestão, podendo os seus resultados vir a ser transpostos.

De salientar a exceção em relação à opção AA6 *Estudar evento storm surge/sobrelevação de maré e adaptar a frente ribeirinha* considerada a transpor porque, para além da vertente de estudo, inclui também a vertente da adaptação com uma incidência territorial muito específica na frente ribeirinha.

Por outro lado, atendendo ao elevado número de IGT em vigor e/ou em elaboração/revisão no município de Lisboa, assim como à diversidade territorial e das questões que cada um encerra, foi necessário introduzir um conjunto de critérios orientadores da integração das opções de adaptação (Figura 6.1). Acresce o interesse na definição de critérios de transposição não só para aplicação no momento presente mas também no futuro, dado o carácter dinâmico da situação dos IGT.

Neste âmbito, um fator relevante tido em conta refere-se às medidas incluídas no PDM 2012 que já incorpora uma introdução ao tema das alterações climáticas no Relatório de fundamentação da proposta, cujo conteúdo se reflecte na regulamentação de medidas de maior eficiência ambiental (artºs 19 e 20º do Regulamento do PDM). Este facto constituiu um ponto charneira para a definição dos critérios de priorização para a transposição das opções de adaptação nos IGT (Figura 6.1).

Artigo 19º**Sistema de retenção e infiltração de águas pluviais**

O sistema de retenção e infiltração de águas pluviais é formado por bacias de retenção/infiltração da água pluvial. Os elementos deste sistema relevantes para o planeamento da cidade encontram-se cartografados de forma indicativa na Planta da estrutura ecológica municipal, designadamente as bacias de retenção/infiltração. Este sistema tem por objetivo promover a retenção e infiltração das águas pluviais e contribuir para a diminuição da sua velocidade de escoamento, para a minimização da afluência de grandes caudais aos pontos críticos em intervalos de tempo reduzido, bem como contribuir para a diminuição da entrada de água no sistema de drenagem de águas residuais. As bacias de retenção/infiltração localizam-se nos espaços verdes de recreio e produção e podem adotar soluções técnicas que promovam o armazenamento das águas pluviais para reutilização, nomeadamente para rega, lavagem de pavimentos, alimentação de lagos e tanques. Para os logradouros em que a área não edificada, abaixo ou acima do solo, seja inferior a 50% da área do logradouro, têm de ser previstos sistemas autónomos de infiltração e armazenagem de águas pluviais, salvo em pequenos logradouros situados em gaveto. (Regulamento PDM, 2012)

Artigo 20º**Aumento da eficiência ambiental da cidade**

1 - Para a concretização da estratégia ambiental, definida pela Câmara Municipal de Lisboa, devem ser adotadas práticas de planeamento territorial que promovam:

- a) A sustentabilidade dos novos desenvolvimentos urbanos desde a sua fase de conceção inicial, considerando os novos desafios da eficiência energético-ambiental ao nível dos edifícios e espaço público e o aproveitamento local de recursos;
- b) A eficiência energética dos edifícios, quer ao nível do novo edificado, quer ao nível da qualificação do património existente;
- c) A eficiência energética nos sistemas de iluminação pública, iluminação semaforica e outras estruturas urbanas;
- d) A integração de tecnologias de aproveitamento de energias renováveis no meio urbano, em particular aplicadas em edifícios e estruturas urbanas;
- e) A interação da rede elétrica com as novas fontes de produção de eletricidade;
- f) A redução da procura de água potável e reutilização de águas cinzentas e pluviais para usos não potáveis;
- g) A reabilitação urbana e readaptação de edificado com usos obsoletos para novas funções compatíveis com a conservação dos valores do património cultural;
- h) A redução do consumo de materiais e aumento das taxas de reutilização e reciclagem de materiais;
- i) Uma política de mobilidade assente em modos suaves e no transporte coletivo;
- j) A minimização das deslocações urbanas, através do equilíbrio funcional dos diversos sectores urbanos;
- k) A adoção de novos veículos que permitam reduzir as emissões de poluentes ao nível local.

2 - Os termos de referência dos planos de urbanização e de pormenor e das unidades de execução devem estabelecer metas de desempenho ambiental a observar na sua execução.

3 - Através de regulamento municipal serão previstos mecanismos que incentivem à adoção das práticas referidas no n.º 1 nas operações urbanísticas, tendo em consideração as respetivas especificidades e escalas de atuação (Regulamento PDM, 2012).

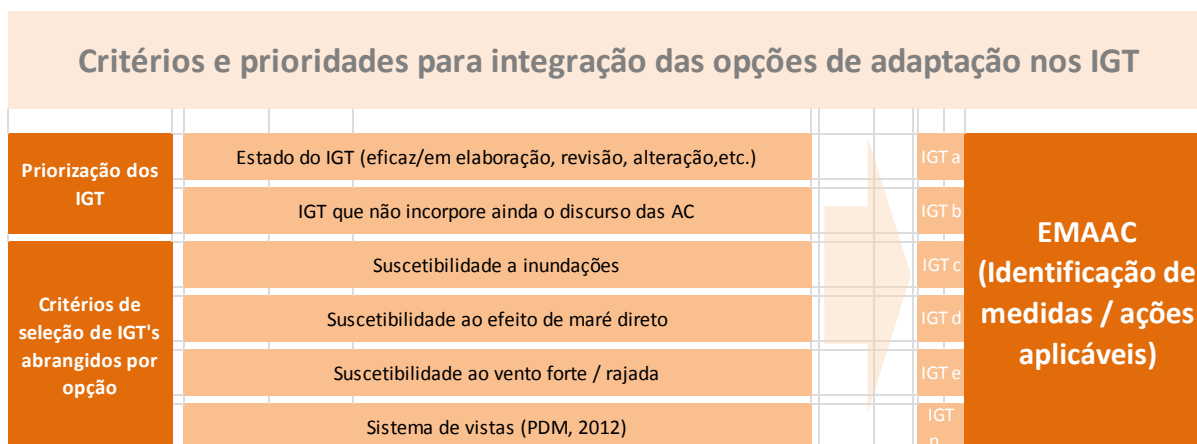
Nesta perspetiva, a prioridade de transposição deverá ser definida pelos seguintes critérios:

- IGT atualmente em elaboração ou revisão/alteração, de forma a incluir ou aprofundar medidas de adaptação às alterações climáticas. Quanto aos restantes IGT, aguardar-se-á oportunidade de transposição das opções, de acordo com o respetivo calendário;
- IGT que não incorporem ainda o discurso das alterações climáticas, isto é, anteriores ao PDM de 2012.

Definiram-se também critérios de aplicabilidade das opções às características territoriais de cada IGT, a saber:

- Suscetibilidade a inundações;
- Suscetibilidade ao efeito de maré direto;
- Suscetibilidade ao vento forte/rajada;

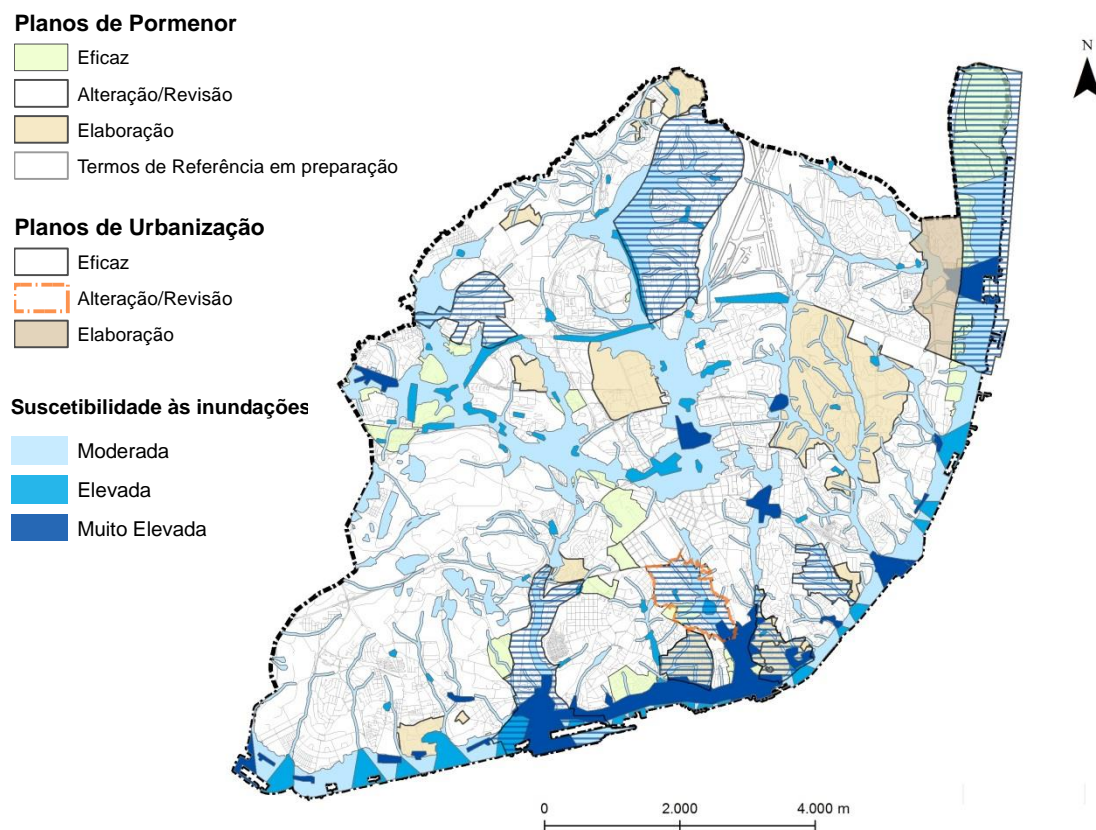
Figura 6.1 Representação esquemática de critérios e prioridades para transposição das opções de adaptação nos IGT



Com base nestes critérios, procedeu-se ao exercício de mapeamento das áreas de intervenção dos IGT sobrepondo-as respetivamente a/ao:

- Mapeamento de exemplos de ocorrências dos impactos de eventos meteorológicos extremos - precipitação e vento forte, efetuado no capítulo 4 para identificação de vulnerabilidades (Figuras 4.1 e 4.2);
- Áreas de vulnerabilidade às inundações da Carta de riscos naturais e antrópicos I (PDM, 2012) (Figura 6.2);
- Sistema de vistas (PDM, 2012) (Figura 6.3).

Figura 6.2 Localização de IGT em áreas de vulnerabilidade às inundações – classes moderada, elevada e muito elevada

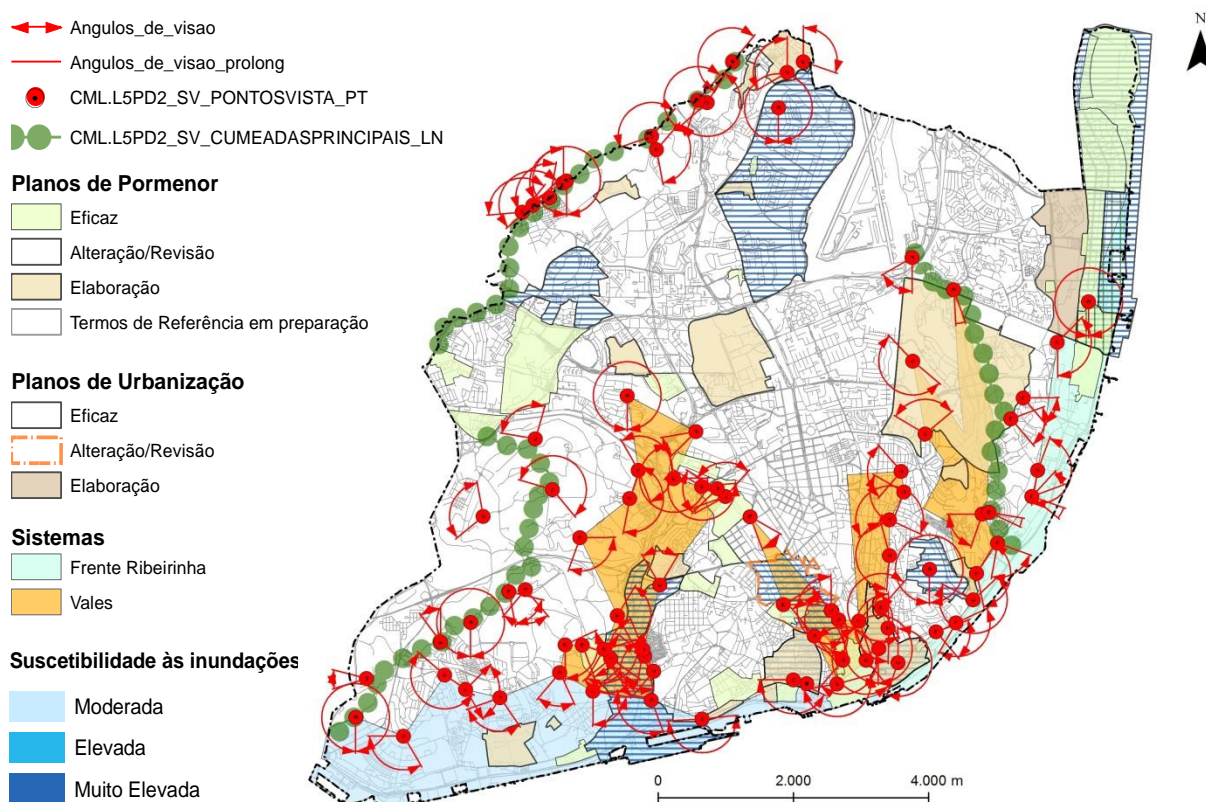


Fonte: CML, 2016

Da sobreposição da área de intervenção dos IGT com as áreas de maior vulnerabilidade às inundações constante da *Carta de riscos naturais e antrópicos I*, que considera as classes de vulnerabilidade elevada e muito elevada, selecionaram-se os IGT mais expostos entre os quais, os localizados na frente ribeirinha, aos quais se aplicam as opções de adaptação às inundações.

O vento faz-se sentir em toda a cidade como verificado no exemplo apresentado no capítulo 4, pelo que se considerou que as opções relativas à adaptação ao vento forte/rajada deverão aplicar-se a todos os IGT.

Figura 6.3 Localização dos IGT abrangidos pelo Sistema de Vistas do PDM, 2012



Fonte: CML, 2016

Atendendo à premência em melhorar o desempenho energético do edificado, com recurso a tecnologias de aproveitamento de energias renováveis, este exercício justifica-se, dadas as características patrimoniais/culturais dos bairros históricos, nomeadamente as coberturas em telha cerâmica, nessas zonas muito expostas ao sistema de vistas dada a configuração geomorfológica da cidade que abrange a maioria dos bairros históricos.

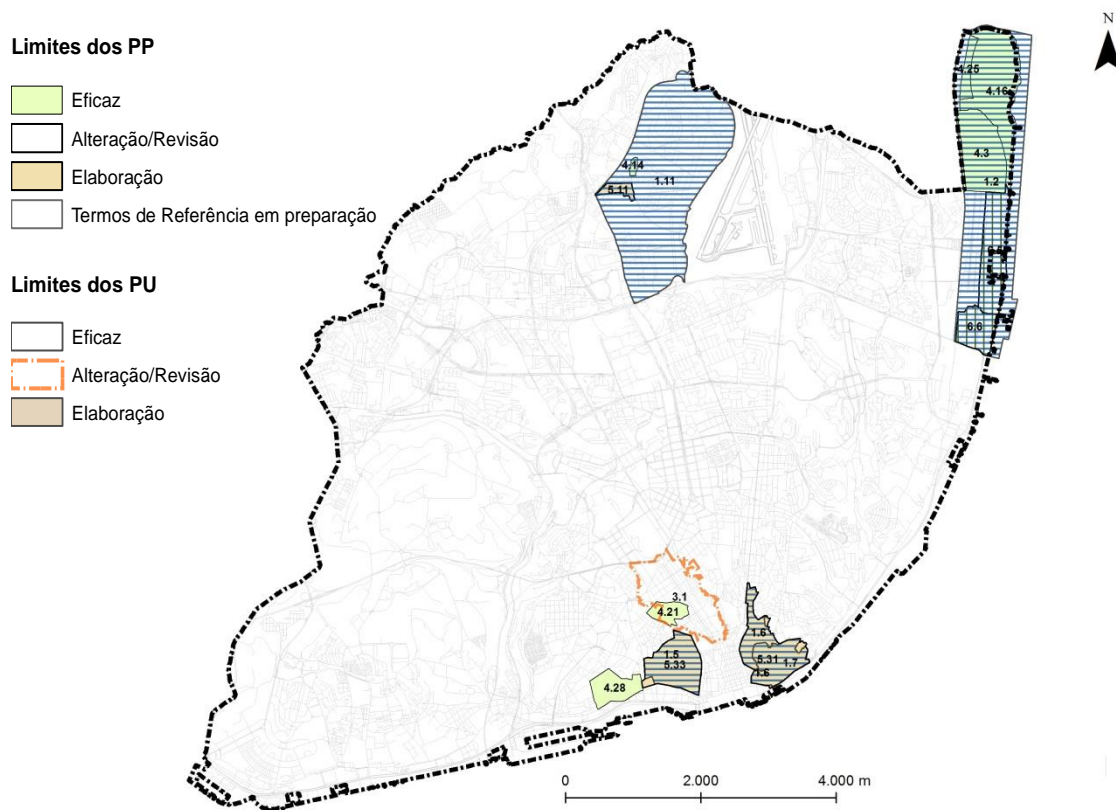
Para além dos critérios de aplicabilidade anteriormente descritos, procedeu-se ainda à identificação de interdependências entre IGT – PDM, PU e PP - para efeitos de aplicação das opções de adaptação às alterações climáticas.

A abrangência do PDM (por se aplicar a toda a área do concelho) e a sua componente acentuadamente estratégica vocaciona-o como documento preferencial para interagir a várias escalas, ou seja:

- ao nível regional;
- ao nível local, com todos os IGT de escala mais detalhada e âmbito mais localizado (PU e PP).

Em relação aos PU e PP procedeu-se a uma análise espacial, onde se identificaram as suas interdependências em função da interseção das áreas de intervenção desses IGT (Figura 6.4).

Figura 6.4 Interdependências entre IGT, através da sobreposição da área de intervenção de planos de urbanização e planos de pormenor



Fonte: CML, 2016

Deste exercício resultou a seguinte listagem com a interação entre IGT (em Maio de 2016):

Plano de Urbanização do Núcleo Histórico da Madragoa

Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana da Madragoa

Plano de Urbanização do Núcleo Histórico de Alfama e Colina do Castelo

Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana da Colina do Castelo

Plano de Urbanização do Núcleo Histórico da Mouraria

Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana da Colina do Castelo

Plano de Urbanização do Núcleo Histórico do Bairro Alto e Bica

Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana do Bairro Alto e Bica

Plano de Urbanização da Zona Expo

Plano de Pormenor 1 da zona central da Expo 98

Plano de Pormenor 2 do Recinto da Expo 98

Plano de Pormenor 3 da Zona Sul- Av. Marechal Gomes da Costa

Plano de Pormenor 4 da Zona Norte- Beirolas

Plano de Pormenor 5 da Zona de Sacavém

Plano de Pormenor 6 do Parque Tejo

Plano de Urbanização do Alto do Lumiar

Plano de Pormenor da Malha 14 do PUAL

Plano de Pormenor do Núcleo da Torre (PP1 do PUAL)

Plano de Urbanização da Avenida da Liberdade e Zona Envolvente

Plano de Pormenor do Parque Mayer

A Tabela IX apresenta um resumo das opções aplicáveis a cada IGT, de acordo com os critérios atrás explicitados.

Tabela IX – Opções aplicáveis aos IGT

Opções de adaptação	Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)
AA1 Articular com a AML, para integrar a adaptação nos instrumentos de planeamento e gestão	Plano Diretor Municipal
AA6 Estudar evento <i>storm surge</i> /sobrelevação de maré e adaptar a frente ribeirinha	PU de Alcântara PU de Expo PP1 da Zona Central Plataforma Panorâmica PP2 do Recinto da Expo PP3 da Zona Sul Expo PP4 da Expo - zona norte PP6 do Parque Tejo PP do Projeto Urbano do Centro de Congressos de Lisboa PP de Salvaguarda da Baixa Pombalina PP Aterro Boavista Nascente
AA8 Dotar o espaço público de soluções de controlo na origem das águas pluviais	Planos de Urbanização Planos de Pormenor
AA9 Introduzir medidas para o aumento da resiliência passiva do edificado (novo e reabilitação) através do desenho bioclimático	Planos de Urbanização Planos de Pormenor
AA10 Aprofundar o conhecimento sobre a aplicação de energias renováveis adaptadas à morfologia urbana em cenário de alterações climáticas	Plano de Urbanização Carnide/Luz Plano de Urbanização da Avenida da Liberdade e Zona Envolvente Plano de Urbanização de Alcântara Plano de Urbanização do Núcleo Histórico da Madragoa Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana da Madragoa Plano de Urbanização do Núcleo Histórico da Mouraria Plano de Urbanização do Núcleo Histórico de Alfama e Colina do Castelo Plano de Urbanização do Núcleo Histórico do Bairro Alto e Bica Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana do Bairro Alto e Bica Plano de Pormenor de Olivais Velho Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana das Janelas Verdes Plano de Pormenor do Parque Hospitalar Oriental Plano Urbanização do Vale de Santo António Plano de Pormenor da Palma de Baixo Plano de Pormenor da Recuperação da Zona Sinistrada do Chiado Plano de Pormenor de Salvaguarda da Baixa Pombalina Plano de Pormenor do Aterro da Boavista Nascente Plano de Pormenor do Parque Mayer Plano de Pormenor do Alto de Santo Amaro

		Plano de Pormenor da Calçada das Lajes
		Plano de Pormenor do Casal do Pinto
		Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana da Calçada da Ajuda
AA11	Integrar o modelo de mobilidade urbana sustentável nas várias escalas dos IGT	PDM Planos de Urbanização Planos de Pormenor
AA12	Adotar políticas de ocupação do solo que privilegiem o potencial ecológico.	Planos de Urbanização Planos de Pormenor

A tabela X 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, concretização, monitorização e avaliação dos planos territoriais de âmbito municipal.

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

Instrumentos de Gestão Territorial	Fase / Processo	Orientações
PDM	Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> – O PDM, em vigor desde 2012, já introduz a adaptação às alterações climáticas na gestão municipal, não se prevendo a sua revisão a curto prazo.
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> – Atendendo a que a adaptação e mitigação/adaptação às AC estão já contempladas no PDM, a adoção de novas opções de adaptação no desenvolvimento do território pode ocorrer, de forma progressiva, em sede dos instrumentos de gestão operacional. – Monitorização e avaliação no âmbito do REOT, ponderando a definição de indicadores específicos de execução/aplicação das opções a integrar. – Integrar nos planos anuais de atividades e orçamento as opções a promover pelo município.
PU	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> – Os PU a elaborar devem ter em consideração as linhas programáticas desta EMAAC e sempre que aplicável incorporar as opções definidas neste documento. – Os PU em vigor posteriores ao PDM (2012) incorporam já opções de adaptação às AC, não se prevendo a sua revisão a curto prazo. – Os PU em vigor anteriores ao PDM (2012) deverão priorizar aquando da sua alteração / revisão, a integração das opções de adaptação às AC. – Realização de estudos poderão vir a fundamentar propostas de alteração e/ou revisão para a integração de opções de adaptação às AC.
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> – Nos casos dos PU que já integrem o discurso das AC, a adoção de novas opções de adaptação no desenvolvimento do território pode ocorrer, de forma progressiva, em sede dos instrumentos de gestão operacional. – Monitorização e avaliação no âmbito do REOT, ponderando a definição de indicadores específicos de execução/aplicação das opções a integrar. – Integrar nos planos anuais de atividade e orçamento as opções a promover pelo município.
PP	Elaboração / Alteração / Revisão	<ul style="list-style-type: none"> – Os PP a elaborar devem ter em consideração as linhas programáticas desta EMAAC e sempre que aplicável incorporar as opções definidas neste documento. – Os PP em vigor posteriores ao PDM (2012) ou incluídos em área de PP também posteriores a 2012, incorporam já opções de adaptação às AC, não se prevendo a sua revisão a curto prazo. – Os PP em vigor anteriores ao PDM (2012) deverão priorizar aquando da sua alteração / revisão, a integração das opções de adaptação às AC. – Realização de estudos poderão vir a fundamentar propostas de alteração e/ou revisão para a integração de opções de adaptação às AC.
	Gestão / Monitorização e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> – Nos casos dos PP que já integrem o discurso das AC, a adoção de novas opções de adaptação no desenvolvimento do território pode ocorrer, de forma progressiva, em sede dos instrumentos de gestão operacional. – Monitorização e avaliação no âmbito do REOT, ponderando a definição de indicadores específicos de execução/aplicação das opções a integrar. – Integrar nos planos anuais de atividade e orçamento as opções a promover pelo município.

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

6.5 As opções de adaptação nos instrumentos de gestão operacional de âmbito municipal

Entre o conjunto de opções de adaptação formuladas, existe um número considerável que não é passível de ser transposto para os IGT. Essas opções reportam à gestão operacional e à governança pelo que se enquadram, respetivamente, nos eixos estratégicos *B-Promover uma gestão inteligente e integrada para uma cidade mais resiliente* e *C-Envolver a comunidade para uma cidadania participada e promover a capacitação coletiva*.

Em relação às opções incluídas no eixo B verifica-se que são articuláveis com alguns dos instrumentos de gestão operacional em vigor (Tabela XI). Nesta tabela incluíram-se as opções e deram-se alguns exemplos de correspondência com os instrumentos de gestão operacional. Este trabalho de articulação deverá ser aprofundado na gestão corrente através de um Plano de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas, a elaborar.

Tabela XI – Orientações para a articulação entre opções de adaptação (eixo B) e os instrumentos de gestão operacional

	Opções de adaptação	Orientações e modos de articulação
BB1	Adotar uma gestão da Infraestrutura Verde adaptada aos novos cenários climáticos	Articular com: a) RMUEL; licenciamento de obras particulares; b) Gestão operacional da Infraestrutura Verde (Plano de Gestão do Arvoredo, Plano de Gestão do Parque Florestal de Monsanto, Plano de Ação Local para a Biodiversidade, etc.).
BB2	Adaptar a gestão do espaço público e dos espaços verdes ao ciclo da água, incluindo soluções de controlo na origem e articulação com o PGDL ao nível local.	Articular com: a) RMUEL; licenciamento de obras particulares; b) Desenho/gestão do espaço público (Plano Geral de Drenagem, etc.).
BB3	Rever normativa / regulamentação de Ocupação da Via Pública (intensificação de temporais de chuva e vento forte/rajadas).	Orientações para: a) RMUEL; licenciamento de obras particulares; b) Desenho/gestão do espaço público (Plano Geral de Drenagem, etc.).
BB4	Adaptar estruturas precárias, mobiliário urbano e sinalética face ao vento forte	A aplicar em duas vertentes: a) Orientações para o licenciamento de obras particulares; b) Campanhas de obras no espaço público a incluir em Plano de Atividades e no Orçamento Municipal anual.
BB5	Promover a resiliência do edificado municipal nas novas construções e na reabilitação.	Orientações para campanhas de obras e manutenção do edificado municipal a incluir em Plano de Atividades e no Orçamento Municipal anual. Articular com Plano Local de Habitação.
BB6	Assegurar a transversalidade de acesso à informação no município, através da articulação de bases de dados e da desmaterialização da comunicação.	Ação a incluir em Plano de Atividades e no Orçamento Municipal anual. Articular com projetos com recurso a tecnologias SMART.
BB7	Articular a recolha e o registo de dados com entidades externas.	Ação a incluir em Plano de Atividades e no Orçamento Municipal anual. Articular com projetos com recurso a tecnologias <i>smart</i> , envolvendo grupo de atores-chave.
BB8	Gerir a ocupação do solo de modo a aumentar a percentagem de espaços naturalizados..	Orientações para: a) RMUEL; licenciamento de obras particulares; b) Desenho/gestão do espaço público (Plano Geral de Drenagem, etc.).
BB9	Complementar orçamento municipal com fundos de financiamento externo. Exemplos: Horizonte 2020, <i>Life</i> , privados, etc.	Articular com Plano de Atividades e no Orçamento Municipal anual.

Agruparam-se no eixo C as opções relativas a ações/projetos de promoção e capacitação de cidadania (Tabela XII). Estas opções, de caráter imaterial e não territorializável, são concretizadas através de projetos/iniciativas/ações inerentes a áreas funcionais específicas. À semelhança do referido para as opções incluídas no eixo B, a concretização do eixo C deverá ser programada no âmbito de um Plano de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas, a elaborar.

Tabela XII - Orientações para a concretização de opções de adaptação (eixo C) por áreas funcionais

Opções de adaptação	Orientações para a concretização / áreas funcionais
CC1 Promover ações de divulgação e sensibilização para: fruir a água, preparar para o calor e abrigar do vento.	Ações a prever nas diversas áreas funcionais da CML (Ação Social, Ambiente, Educação, Planeamento, Proteção Civil, etc.). Iniciativas a incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.
CC2 Organizar programas para envolvimento dos atores-chave, com relevo para as Juntas de Freguesia, na concretização de um modelo de gestão integrada.	Ações a prever nas diversas áreas funcionais da CML (Ação Social, Ambiente, Planeamento, Proteção Civil, etc.). Iniciativas a incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.
CC3 Capacitar a comunidade para prevenção e resposta aos eventos climáticos extremos.	Ações a prever nas diversas áreas funcionais da CML (Ação Social, Educação, Proteção Civil, etc.). Iniciativas a incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.
CC4 Organizar campanhas de sensibilização para ações concretas	Ações a prever nas diversas áreas funcionais da CML (Ação Social, Ambiente, Educação, Planeamento, Proteção Civil, etc.). Iniciativas a incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.
CC5 Fomentar a interação e o intercâmbio técnico entre os municípios da AML, sobre as AC.	Iniciativa a ser desencadeada no âmbito da Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas
CC6 Fomentar a interação e o intercâmbio técnico transversalmente ao município, sobre as AC.	Ação transversal ao município, a promover pela equipa ClimAdaPT.Local.
CC7 Operacionalizar programas / ações de incentivo à adaptação.	Ações a desencadear no âmbito da Modernização e/ou da Lisboa E-Nova, em articulação com diversas áreas funcionais da CML. Iniciativas a incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.
CC8 Promover e fornecer apoio técnico para aumento da resiliência do edificado (novas construções e reabilitação)	Ações a desencadear no âmbito da CML (Projeto e Obras), com a colaboração da Lisboa E-Nova. Iniciativas a incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.
CC9 Desenvolver formação técnica para a ação, através de ferramentas com recurso a tecnologia SMART.	Ação a desencadear pelas respetivas áreas funcionais da CML (Formação, Modernização, Proteção Civil, etc.). Iniciativa em articulação com a Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas. A incluir em Plano de Atividades e Orçamento Municipal anual.

6.6 Articulação das opções com projetos em curso ou programados

A CML tem vindo a incorporar o tema das alterações climáticas nas suas políticas como é visível através de ações e projetos já concretizados e/ou em desenvolvimento, em diversas áreas funcionais.

A elaboração da EMAAC teve sempre em consideração a experiência acumulada e o objetivo de reforçar e dar continuidade a boas práticas, enquadrando-as na formulação de uma estratégia mais ampla agora formulada.

Neste capítulo, destinado fundamentalmente à integração das opções de adaptação nos instrumentos que a CML dispõe, importa não descurar uma linha de continuidade entre projetos já concluídos ou em

curso e o conteúdo das linhas programáticas ora definidas, de modo a introduzir uma nova dinâmica de desenvolvimento futuro da cidade face às alterações climáticas preconizada pela presente EMAAC.

A título de exemplo, enumeram-se alguns desses projetos nas vertentes da gestão da água, infraestrutura verde, energia e formação e sensibilização (ver caixas de texto), que evidenciam a experiência anterior e o compromisso face às alterações climáticas, que o município de Lisboa agora renova e aprofunda.

GESTÃO DA ÁGUA

A prioridade dada pela CML à gestão da água está na origem da Matriz da Água (Lisboa E-Nova, 2004) que analisa padrões de consumo e define metas de desempenho em articulação com a EPAL, cujos resultados positivos são evidenciados na revisão desse documento em 2014.

O PDM (2012) também coloca o enfoque na gestão da água, relevando soluções de base ecológica no planeamento e gestão urbanística (Regulamento PDM).

Neste quadro, a gestão da CML reflete já uma nova cultura de adaptação num cenário de escassez de água, através de, por exemplo, a concretização de sistemas de rega mais eficientes.

Estes linhas de actuação tem vindo a ser consertadas em articulação com outros parceiros, através do desenvolvimento de projectos, tais como:

- Floods CBA (2013) - Plataforma de Conhecimento para a integração de uma análise custo-benefício (CBA) nas medidas de prevenção de inundações (Projecto EU, CML-Protecção Civil);
- Projeto Gestor Remoto (CML, Lisboa E-Nova) – projecto iniciado em 2015 orientado para o aumento do uso eficiente de água em contratos de abastecimento da CML.
- Reutilização de água tratada em lavagem de ruas e rega de espaços verdes: estudo prévio e delimitação das áreas-piloto no Parque das Nações, Vale de Alcântara e Frente Ribeirinha;
- RESCCUE - RESilience to cope with Climate Change in Urban arEas – Projecto EU de abordagem multisectorial focada na água (H2020) (CML-Protecção Civil);
- Plano Geral Drenagem (2016-2030) - Investimento de avultado montante para fazer face às inundações, cuja eficácia será otimizada através da adoção de soluções de base natural, ao nível local, tal como preconizado nesta EMAAC - soluções de reserva, como as bacias de retenção integradas na infraestrutura verde - que deverão ser devidamente articuladas pela gestão municipal.

INFRAESTRUTURA VERDE

Na prossecução das políticas ambientais consignadas no PDM (2012 têm sido desencadeadas diversas iniciativas cujo contributo é convergente com a adaptação às alterações climáticas, das quais se realça:

- Plano de Acção Local para a Biodiversidade de Lisboa
- Implementação de soluções de base natural com soluções de drenagem de procura na origem em 5 parques
- Programa de Parques Hortícolas Municipais. Boa prática reconhecida pelo Mayor's Adapt; Concretização de 13 parques e estimados mais 7 até 2017
- Reforço da Infraestrutura Verde e da sua continuidade através da concretização de 9 corredores verdes existentes e/ou em concretização, aos quais se associa rede de ciclovias:
 - . Monsanto - Parque Eduardo VII
 - . Vale de Alcântara
 - . Alta do Lumiar
 - . Central
 - . Ocidental do Rio Seco
 - . Olivais
 - . Periférico de Lisboa
 - . Ribeirinho
 - . Oriental
- Requalificação do solo em áreas aluvionares, em curso (vales do Rio Seco, Alcântara e Chelas)
- Concretização do Plano de Gestão Florestal do Parque Florestal de Monsanto. Boa prática reconhecida pela certificação FSC (2016)
- Requalificação espaço público (Ex.: Av. República, Av. Fontes Pereira de Melo, Cais do Sodré, Campo das Cebolas) (2016/2017)
- Programa “Uma Praça em cada Bairro” (2014-2017)

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

A Estratégia Energético-Ambiental de Lisboa (2008) definiu metas para o consumo de energia no horizonte 2009-2013. Em 2009 Lisboa adere ao Pacto dos Autarcas, tendo-se comprometido com os objectivos da União Europeia para 2020. No âmbito do Mayor's Adapt (2014), Lisboa comprometeu-se a integrar medidas de adaptação às alterações climáticas. Com o novo Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia (2016), compromete-se com novas metas (redução de 40% das emissões de CO₂ até 2030). A revisão da Matriz Energética de Lisboa (2014) constata a redução de emissões de CO₂ em cerca de 50%, entre 2002 e 2014. Neste contexto de um melhor desempenho energético, têm sido desenvolvidos e/ou estão em curso diversos projectos, entre os quais:

- Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética de Lisboa (2012)
- Lisboa - Cidade Solar Instalação de painéis fotovoltaicos, potencial de EE e certificação energética
- Eco-Bairro Boavista Ambiente+ (2012)
- Carta de Potencial Solar do Município de Lisboa (2012)
- Rede Postos de Abastecimento Veículos Elétricos (540)
- SHARING CITIES (H2020)
- BESOS - Building Energy decision Support system fOR smart cities
- Lisbon Mobility Strategic Vision (MOV)
- Projectos de sensibilização ambiental (p. ex. Escola +, Coopetir no Bairro da Boavista, entre outros).

O Município tem levado a cabo uma gestão focada numa maior eficiência energética, através de iniciativas como a substituição progressiva da frota municipal de ligeiros por veículos elétricos, introdução de tecnologia de baixo consumo na iluminação pública e semaforização, incorporação de energias renováveis em equipamentos escolares, etc..

FORMAÇÃO, INFORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

A divulgação e educação, tendo em vista uma maior capacitação da sociedade e envolvimento dos atores-chave para as alterações climáticas, tem sido uma linha de força do município na criação de uma cultura de resiliência abrangente e transversal. Esta vertente está patente em vários projetos - nacionais e internacionais - de iniciativa da CML (Proteção Civil) e Lisboa E-Nova.

- Conhecer para Prevenir: estratégias e instrumentos de informação e sensibilização pública, incluindo as redes sociais (em curso);
- Projeto Crescer na Segurança, também conhecido por Tinoni e Companhia (desde 1992);
- Planeamento Local de Emergência e constituição equipas de Voluntários de P. Civil (relançado em 2010);
- Population Alerting: Linking Emergencies, Resilience and Training - POP-Alert (FP7) (2014-2016);
- U-SCORE - UNISDR making cities Resilient: Lisbon is getting ready (H2020) - Plano de acção associado ao USCORE CAR, método de cálculo do nível de resiliência da cidade, através de indicadores;
- Projeto Escola+ Promoção de Eficiência Energética entre Escolas (2014-2016);
- Projeto "Horta na Escola, legumes no prato" (2015-2016);
- Projecto Mochila Verde (2013-2017);
- Adesão à campanha da UNISDR "Making Cities Resilient: My City is Getting Ready"; 2010
- RESILENS Realising European ReSILiencE for Critical INfraStructure (H2020) (2015-2018)
- RESCCUE - RESilience to cope with Climate Change in Urban arEas - a multisectorial approach focusing on water (H2020) (2016-2020)
- Prepared - concretização do Plano de Segurança do Ciclo da Água a Lisboa (FP7) (2012-2014)
- Floods CBA - Knowledge Platform for Assessing the Costs and Benefits of Flood Prevention Measures, Project co-funded by the EU Humanitarian Aid and Civil Protection (2014).

7. CONCRETIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO



Mouraria. Foto Pedro Serranito

7. CONCRETIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

7.1 Concretização

O presente capítulo resume um conjunto de orientações para a concretização e acompanhamento da EMAAC de Lisboa. A formulação de uma estratégia consubstancia um documento capaz de evoluir de acordo com as circunstâncias e o contexto a que se aplica. Para além das mudanças políticas e organizativas inerentes a cada município, o tema das alterações climáticas comporta por si só graus de incerteza que requerem uma verificação atenta e continuada dos cenários projetados e riscos envolvidos.

De acordo com a estrutura desta EMAAC, a sua concretização será efetuada segundo as três vertentes de ação – correspondentes aos eixos programáticos – envolvendo diferentes unidades funcionais do município com competências no planeamento territorial, na gestão operacional e na governança. A prossecução da EMAAC fará a integração e conexão entre os níveis estratégico e operacional.

É introduzido um conjunto de opções de adaptação, sintetizado e sistematizado num corpo de projetos e ações concretos, cuja caracterização se encontra no subcapítulo 5.4. Este conjunto não deve ser entendido como um documento fechado, mas antes uma base de trabalho para a prossecução da estratégia de adaptação às alterações climáticas de Lisboa.

A natureza abrangente da maioria das respostas de adaptação implica a assunção e integração em sede de Plano de Atividades das Linhas Programáticas e respetivas opções de adaptação, de acordo com as áreas de competência das unidades funcionais envolvidas. Para além do município deverá ainda ser acautelado neste processo o contributo de um conjunto considerável de atores-chave e parceiros envolvidos (AML, JF, instituições universitárias, sociedade civil, etc.).

Neste quadro, considerando que a adaptação às alterações climáticas é um processo contínuo, a metodologia adotada na EMAAC tem um carácter retroativo, devendo 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 desta metodologia (ADAM) ao município de Lisboa.

7.2 Acompanhamento

A concretização, acompanhamento e monitorização da EMAAC de Lisboa permitirá a avaliação, validação e revisão e/ou aferição dos pressupostos iniciais, se necessário, num horizonte temporal expectável de dez anos. Para tal é necessário:

- Constituir uma equipa pluridisciplinar, responsável pelo acompanhamento e monitorização;
- Definir o corpo de indicadores a monitorizar e a reportar, bem como das metas a alcançar. Estes indicadores devem integrar o sistema de indicadores definidos para o Plano Diretor Municipal, avaliados em sede de REOT;
- Identificar as fontes de informação e processos de atualização necessários à alimentação dos indicadores;

- Criar uma plataforma para a gestão da informação relativa ao acompanhamento e monitorização da EMAAC;
- Articular esta plataforma com o conjunto dos sistemas de informação da CML, para agilizar a atualização e partilha da informação – *inputs* e *outputs* – em correlação, a título de exemplo, com o Sistema de Gestão e Planeamento de Intervenções (SGPI), o sistema de Gestão de Ocorrências e Pedidos de Intervenção (GOPI) e o Centro de Operações Integrado (COI).

7.3 Conselho Local de Acompanhamento

Neste capítulo é apresentada a proposta de criação de um Conselho Local de Acompanhamento (CLA) a envolver nos processos de concretização, acompanhamento e monitorização da EMAAC e das ações de adaptação levadas a cabo no âmbito da adaptação climática de Lisboa às alterações climáticas. Este Conselho Local de Acompanhamento (CLA), para além disso, contribuirá para uma governança adaptativa mais eficiente, participada e duradoura.

Ambiciona-se que o CLA seja uma estrutura flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária, que reúna um conjunto de atores-chave representativos, empenhados, credíveis e respeitados pela população local. Sendo uma estrutura abrangente de acompanhamento e apoio à decisão ao longo da concretização da EMAAC, capaz de mobilizar a comunidade local através do empenho e compromisso das diferentes partes que o compõem, a constituição deste conselho deverá incluir diversos interlocutores públicos, privados e da sociedade civil, sendo essencial a participação de comunidade científica. Deste modo o CLA deverá congrega uma pluralidade de perspetivas e domínios setoriais.

O CLA terá como missões:

- 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 política pública;
- Identificar lacunas de informação e conhecimento, envolvendo a comunidade científica;
- 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 articulação com os agentes locais – com relevo para as Juntas de Freguesia;
- Acolher e incentivar iniciativas para a capacitação da população em geral;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

O CLA deverá reunir com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal a definir pelo município. 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.

GLOSSÁRIO

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 radiação solar. Mede-se em W/m² (adaptado de IPCC, 2013).

Gestão flexível ou adaptativa (*'flexible/adaptive management'*) - opções (ou medidas) que implicam uma estratégia incremental (ou progressiva) deixando espaço para medidas de cariz mais transformativo, ao invés de 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 área húmidas; e, pelo melhoramento da capacidade de infiltração e retenção da água (EC, 2009, EC, 2013).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sempre vantajosas - 'win-win' - (tipificação de opções/medidas de adaptação) - opções (ou medidas) que, para além de servirem como resposta às alterações climáticas, podem também vir a contribuir para outros benefícios sociais, ambientais ou económicos. No contexto deste projeto, estas opções podem estar

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

Sensibilidade / Suscetibilidade - determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (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).

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

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

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

Andersson, E.. **Urban Landscapes and Sustainable Cities**. Ecology and Society 11(1), (2006).

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.

Cumming, G. S., G. Barnes, S. Perz, M. Schmink, K. E. Sieving, J. Southworth, M. Binford, R. D. Holt, C. Stickler and T. Van Holt. **An exploratory framework for the empirical measurement of resilience**. Ecosystems 8(8): 975-987, (2005).

DGEG e INE. **ICESD - Inquérito ao consumo de energia no setor doméstico em 2010**. Lisboa: 2011. pp 115. Disponível em: www.ine.pt.

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

Dias, Luís. **As alterações climáticas, as inundações e a cidade. Contributos para o estudo da resiliência urbana em situações de chuvas torrenciais**. Dissertação apresentada na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa para obtenção do Grau de Doutor em Urbanismo (p. 265): Lisboa, (2016).

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.

Folke, C.. **Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses**. Global Environmental Change 16(3): 253-267, (2006).

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 (2014). **Projeções de população residente 2012-2060**, disponível em: www.ine.pt.

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

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

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

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

Alcoforado, Maria João; Lopes, António; Andrade Henrique; Vasconcelos, João. **Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa, (2005)**, estudos para a revisão do PDM .

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>.

Montenegro Silva, Filipe (2013) **Lisbon Urban Development Plan Contributions to Health Protection and Promotion**, MSc Project Report 2012-2013 MSc Public Health. London School of Hygiene and Tropical Medicine

Plano Diretor Municipal de Lisboa (2012), CML.

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).

Recenseamento Geral da População, 2011, INE-Instituto Nacional de Estatística

Relatório do Estado do Ordenamento do Território REOT-(2015), CML (versão em aprovação)

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

FICHA TÉCNICA

Equipa do Município de Lisboa

Coordenação:

CML / Departamento da Estrutura Verde e Departamento de Planeamento

Colaboração e contributos:

CML / Serviço Municipal de Proteção Civil, Regimento de Sapadores Bombeiros

Lisboa E-Nova – Agência para o Ambiente e Energia

Equipa do ClimAdaPT.Local:

FFCUL - Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

CEDRU – Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano

WE CONSULTANTS

QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza

ICS – Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa

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

UA - Universidade de Aveiro

ICETA/CIBIO – Universidade dos Açores

Capa: Praça do Comércio. Foto Pedro Serranito

ANEXOS

SUMÁRIO EXECUTIVO

Análise das vulnerabilidades atuais no município – Perfil dos Impactos Climáticos Locais

Nos últimos 5 anos (2010-2014), e de acordo com o levantamento efectuado expresso na Matriz de Vulnerabilidades, o território do concelho de Lisboa registou 146 eventos climáticos adversos, ao longo de 184 dias com impactos por vezes simultâneos, que incluem inundações, quedas de estruturas e revestimentos, danos na vegetação, etc.

Os impactos e respectivas consequências mais expressivas vão desde simples inundações a abatimento de pavimento de via, danos na vegetação. A simultaneidade destes efeitos potencia, como verificámos, a escala das suas consequências do âmbito local até à totalidade da cidade. Existem ainda impactos que, pela sua natureza, afectam a escala da cidade e a ultrapassam, como por exemplo o encerramento do Aeroporto ou dos caminhos-de-ferro ou das travessias do rio Tejo.

Nesta fase do estudo, realçamos a necessidade de aprofundar os seguintes aspectos:

- Efeitos do tempo frio e do tempo quente;
- Efeito de maré directo;
- Espacialização sistemática dos impactos.

Os eventos com importância alta são 113, principalmente relacionados com ventos fortes, precipitação intensa ou a combinação de ambos. Nesta fase, a importância dos eventos foi definida em função do número de ocorrências ou da sua duração (nos casos de Tempo Quente e do Tempo Frio), uma vez não ter sido possível em tempo útil avaliar este critério em função das consequências, avaliando outras variáveis (discriminação e avaliação sistemática de meios envolvidos na resposta, dos danos causados, dos custos directos e indirectos, incluindo seguros, indemnizações etc.). Esta matéria deverá ser objecto de aprofundamento em fases subsequentes.

Quanto à eficácia da resposta, e de acordo com os critérios adoptados - ou seja em função da relação entre o número de ocorrências e a capacidade de resposta dos meios técnicos e humanos existentes (distribuídos pelos 10 quartéis do RSB) - esta na maioria dos casos pode ser classificada como alta. Todavia, também realçou desta fase a necessidade de avaliar com mais rigor este critério segundo as ópticas de eficácia e de eficiência.

Neste quadro, não foi possível avaliar em tempo útil para a elaboração deste relatório, os custos associados nem a sua incidência - como era objectivo desta fase do estudo - devido sobretudo ao elevado número de impactos/consequência e à dispersão de dados nos vários serviços da Câmara Municipal de Lisboa (CML). Pelas mesmas razões, também não foi possível aferir quais os grupos e as actividades sociais mais afectadas.

Em síntese, os resultados sistematizados no Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) confirmam a identificação das vulnerabilidades climáticas actuais da cidade, expõem fragilidades e lacunas do município - realçando a necessidade de aprofundar o conhecimento do terreno (especialização de impactos, avaliação rigorosa de consequências) e de uma melhor gestão da informação e partilha de dados para a definição da estratégia de adaptação às alterações climáticas, que contribua directamente para a optimização dos recursos existentes, na prossecução das políticas para uma melhor qualidade ambiental da cidade.

1. INTRODUÇÃO

Para Lisboa lidar com as ameaças e tirar partido das oportunidades associadas a alterações climáticas, é fundamental entender as vulnerabilidades actuais bem como as suas consequências e começar a reflectir sobre as adaptações necessárias.

Perfil dos Impactos Climáticos Locais (PIC-L)

O processo de análise de vulnerabilidades actuais foi liderado por Ana Cristina Lourenço (CML/PMPRGU/DPRU/DPDM), Inês Metelo (CML/DMAU/DAEP) e Luísa Magalhães de Almeida (Lisboa E-Nova). Este trabalho foi realizado tendo como principais parceiros Maria João Telhado e Sofia Baltazar (Protecção Civil) e Alexandra Henriques e Graça Henriques (Regimento Sapadores de Bombeiros). O município realizou um levantamento das vulnerabilidades climáticas locais para avaliar como estes eventos afectaram as actividades, as pessoas e as infra-estruturas em todo concelho, ao longo dos últimos 5 anos.

Atendendo a complexidade e a dimensão presentes na cidade de Lisboa, a equipa organizou um Workshop, que teve lugar no CIUL, a 26 de Fevereiro de 2015, para envolvimento de factores-chave internos e externos ao município, que poderão ser intervenientes ao longo do projecto e na futura implementação da EMAAC (lista de participantes – apêndice I - incluindo a identificação das entidades a que pertencem e respectivos cargos).

Começou-se por identificar os eventos mais significativos, no estabelecimento de cenários críticos em Lisboa, com base na análise dos registos do IPMA-Instituto Português do Mar e da Atmosfera:

1. Precipitação intensa
2. Ventos fortes / rajadas
3. Tempo Frio
4. Tempo quente
5. Agitação marítimo-fluvial/sobreelevação da maré (este ponto carece contudo de informação a ser aprofundada em fases subsequentes)

Seguidamente, definiram-se os seguintes Critérios de selecção das datas com eventos adversos, a saber:

- registo de dados horários observados acima ou igual ao limite inferior do valor considerado para aviso amarelo - valores observados (preliminares e não validados) nas estações meteorológicas de Lisboa/Gago Coutinho e/ou Lisboa/Geofísico), com base nos Critérios de Emissão de Avisos para o distrito de Lisboa, IPMA;
- Precipitação igual ou superior a 10 mm/h; Rajada máxima igual ou superior a 70 km/h; Temperatura mínima igual ou inferior a 3°C, durante pelo menos 48h; Temperatura máxima igual ou superior a 34°C, durante pelo menos 48h;
- critérios de activação do Plano de Contingência para os Sem-abrigo perante Tempo Frio.

Com base nos critérios seleccionados foram identificados os seguintes cenários de eventos meteorológicos adversos registados entre 2010 e 2014:

Cenário 1

Precipitação – 44 datas identificadas

Cenário 2

Rajada máxima – 59 datas identificadas

Cenário 3

Temperatura mínima – 5 datas identificadas

Cenário 4

Temperatura máxima – 16 datas identificadas

Passou-se de seguida à pesquisa dos impactos e respectivas consequências registados pelos meios de comunicação social e fundamentalmente nas bases de dados municipais – GESOCO1 e GOPI2.

Figura 1 – Diagrama síntese do processo de preenchimento do PIC-L



Preenchimento da Matriz (PIC-L)

O preenchimento da Matriz PIC-L confrontou a equipe com a necessidade de definir noções e adoptar critérios de preenchimento dos campos, adaptados a realidade da cidade e aos dados disponíveis. Dessas considerações, salientam-se as mais relevantes para o entendimento da Matriz e dos resultados obtidos.

¹ Aplicação desenvolvida pelo Regimento de Sapadores Bombeiros (RSB) de “Gestão de Ocorrências” (GESOCO) com o objectivo de agilizar e simplificar todo o processo de criação e registo das ocorrências.

² Aplicação informática da CML para Gestão de Ocorrências e Pedidos de Intervenção (GOPI) referente a ocorrências externas e internas que não decorrendo emergências, são contudo subsequentes na reparação de danos causados pelas mesmas, de forma uniforme e transversal à CML.

Campo 1.Fonte

Este campo foi preenchido com três entradas: IPMA+GESOCO, GESOCO e identificação do meio de comunicação consultado (Jornal, noticiário, etc.).

- A inscrição IPMA+GESOCO corresponde às datas assinaladas pela P. Civil, de acordo com os critérios definidos, em que existem ocorrências registadas na base de dados (GESOCO);
- A inscrição GESOCO refere-se a dias nos quais não foram ultrapassados os limites definidos pela P. Civil, de acordo com os dados registados pelo IPMA. Contudo foram registados por se terem verificado um número significativo de ocorrências registadas na base de dados (GESOCO). Questão a aprofundar: deficit de medições ou de estações de medição?
- A identificação do meio de comunicação consultado corresponde a datas assinaladas pela P.Civil, de acordo com os dados registados pelo IPMA, com relevo na comunicação social, no próprio dia e no seguinte.

Campo 9.Consequências

Neste campo por incapacidade de apurar as reais consequências dos impactos – devido ao seu grande número – optou por usar os números obtidos na fonte RSB/GESOCO, cuja ordem de grandeza fornece-nos indicações quanto à amplitude do referido impacto e respectivas consequências.

As consequências e respectivos danos só podem ser apurados nos relatórios de cada registo de ocorrência e através do cruzamento de dados com outra base de dados (GOPI) - trabalho a realizar em etapas futuras.

Campo 10.Localização

Nem sempre foi preenchido dada a quantidade de entradas e dificuldade de acesso aos dados. Face a essa dificuldade entendeu-se vir a explorar no futuro a georreferenciação directamente a partir da base de dados (GESOCO) dos eventos mais significativos (precipitação e ventos fortes com maior numero de ocorrências) por morada e/ou freguesia e/ou código SIG (em estudo). Como amostragem, anexa-se dois exemplos dos Mapas a construir.

Acrescentou-se para isso um campo (fora da macro) para localização pormenorizada (código SIG, moradas e freguesias) para a continuidade deste trabalho no futuro.

Campo 11.Responsabilidade/Resposta

Foi preenchido na generalidade com a entrada CML, por ser a entidade responsável pela resposta no terreno (através do RSB, P. Civil e Polícia Municipal) e que articula os vários intervenientes (outros serviços municipais, concessionárias e privados para darem sequencia às acções).

Exceptua-se os casos de quedas de revestimento em que especificamente se associam os privados como responsáveis pela resposta após a eliminação do perigo eminente, e os danos em cabos eléctricos em que os responsáveis são a EDP ou a CML através do serviço especializado (consoante média ou alta tensão).

Campo 12.Responsáveis/Planeamento Resposta

Campo preenchido com a entrada CML, na generalidade. Com efeito, o planeamento da resposta é da responsabilidade da CML, através dos seus vários serviços – Protecção Civil, RSB, Departamento Saneamento, etc. que articulam, sempre que necessário, com concessionários de infra-estruturas e serviços.

Campo 13. Acção/Resposta

Atendendo à diversidade de procedimentos que aqui se incluem, implicando vários intervenientes caso a caso, optou-se pelo não preenchimento deste campo. A título de exemplo, RSB e P. Civil são chamados em caso de perigo eminente, identificam outros intervenientes que são posteriormente chamados, como por ex. a Policia que corta o trânsito; o Departamento Saneamento que desentope e repara colectores; a EPAL que repara condutas de água; os privados que dão sequencia às suas acções, etc..

Campo 14. Eficácia das respostas

Devido à ausência de dados disponíveis relativos ao tempo e ao resultado da resposta, os valores das classes de eficácia foram definidos a partir da capacidade reactiva de desencadear a saída dos meios de resposta para o terreno. Assim sendo, considerou-se a capacidade de resposta simultânea operacionalizada pelo RSB às chamadas referentes a vários tipos de impactos (em vários pontos da cidade) com origem num evento com um pico de duração de 4 horas. Esta avaliação da eficácia de resposta resulta da capacidade acção na afectação dos meios técnicos e humanos (distribuídos por 10 quarteis), tendo implícita a articulação com os demais intervenientes nas situações.

Assim sendo definiram-se as seguintes classes de eficácia:

- Inundações: 0 a 30 – alta; 31 a 120 – moderada; > 120 – baixa
- Queda de Árvores: 0 a 10 – alta; 11 a 30 – moderada; >30 – alta
- Queda de Cabos: Até 3 (cabos de média tensão) – moderada; >3 (cabos de média ou alta tensão) – baixa. Nota: não se considerou grau alto, pelo grau de perigosidade que envolve este impacto.
- Queda de Estruturas: 0 a 10 – alta; 11 a 30 – moderada; >30 – baixa.
- Queda de Revestimentos: 0 a 20 – alta; 21 a 50 – moderada; >50 – baixa
- Onde de calor e frio (nº de dias do evento): 2 dias - alta; 3 dias - moderada; > 3 dias - baixa

Campo 15. Limiares Críticos

Não se dispõe de elementos suficientes para responder.

Campo 16. Importância

Exercício para definir os critérios de distinção entre os três graus de importância das ocorrências (alta, moderada e baixa).

Recorreu-se à definição de “gravidade” incluída no documento CTP9-Guia de Risco no âmbito da elaboração de Planos de Emergência de Protecção Civil descrita como as consequências de um evento, expressas em termos de escala de intensidade das consequências negativas para a população, bens e ambiente.

O mesmo documento fornece uma tabela de indicação dos graus de gravidade, que pese embora esteja em revisão, serviu de orientação (apêndice II).

Começou-se por tentar estabelecer uma ponderação considerando, entre outros:

- número das pessoas afectadas (notar que não existem normalmente registo de mortes);
- perdas materiais;

- duração do impacto;
- meios envolvidos na resposta (meios humanos e técnicos);
- tempo de resposta;
- outros custos (de reparação de infra-estruturas, indemnizações pagas pelo município, etc.).

Contudo, não se dispendo de meios para quantificar estas variáveis de forma rigorosa, optou-se, de modo empírico, por considerar o número de ocorrências ou da duração do evento (quando conhecida), partindo do pressuposto que quanto maiores forem os valores destas variáveis maior será a importância das consequências. Esta matéria deverá ser objecto de aprofundamento em fases futuras.

Deste modo, procedeu-se à contagem (para os anos de 2013 e 2014, como amostragem) das ocorrências que têm maior expressão em Lisboa, isto é: inundações, quedas de árvores, estrutura, cabos eléctricos e revestimentos. Seguidamente, face aos padrões observados estabeleceram-se as três classes de importância, concretamente:

Inundações (Importância face ao nº ocorrências):

Até 15 – baixa; 15 a 50 – moderada; >50 – alta

Queda de Árvores (Importância face ao nº ocorrências):

Até 3 – baixa; 3 a 10 – moderada; >10 – alta

Queda de Cabos (Importância face ao nº ocorrências):

Até 3 (cabos de média tensão) – moderada; >3 (cabos de média ou alta tensão) – alta

Nota: não se considerou grau baixo, pelo grau de perigosidade que envolve este impacto.

Queda de Estruturas

Até 3 – baixa; 3 a 9 – moderada; >10 – alta

Queda de Revestimentos

Até 3 – baixa; 4 a 9 – moderada; >10 – alta

Onda de calor e frio (nº de dias do evento)

2 dias - baixa; 3 = dias moderada; > 3 dias alta

2. RESULTADOS

O sumário dos resultados é apresentado na tabela 1, que se segue:

Tabela 1. Sumário dos resultados do Perfil dos Impactos Climáticos Locais (PIC-L)

Variáveis	Detalhe das variáveis	Resultados
Número total de eventos climáticos Total (146)	Nº dias de precipitação excessiva	54
	Nº dias de vento forte	52
	Nº dias com Geada	1
	Nº dias de Temperaturas Baixas	14
	Nº dias com Temperaturas elevadas	38
Número total de impactos registados	Inundações	110 dias
	Quedas de árvores	106 dias
	Alteração na Biodiversidade	1 episódio
	Alterações uso equipamento/infraestrut.	14 episódios
	Alterações estilo de vida	4 episódios
	Danos em edifícios + Queda revestimentos	120 dias
	Infra-estruturas - Estradas danificadas	1 episódio
	Desabamentos	40 dias
	Queda/danos Cabos Eléctricos	92 dias
	Quedas de estruturas	100 dias
Número total de consequências registadas	Inundações	4055
	Quedas de árvores	1056
	Praga de baratas	1
	Alterações de tráfego aéreo	1
	Perturbações Ponte 25 Abril	5
	Perturbações travessia Tejo	1
	Perturbações funcionamento Metro	2
	Tuneis e Vias de acesso	1
	Perturbações ferrovias	2
	Alteração uso equipamentos (Casal Vistoso)	1
	Adiamento Jogos de Futebol	2
	Aumento consumo de energia	1
	Derrocada de fachada	1
	Desabamentos	107
	Queda/danos cabos eléctricos	230
	Quedas de estruturas	916
	Queda de revestimentos	1082
Número total dos eventos climáticos que tiveram importância alta	Precipitação excessiva	36
	Vento forte	65

	Gelo/geada	1
	Temperatura baixa	2
	Temperatura alta	2
Número total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta	Precipitação excessiva	150
	Vento forte	146
	Gelo/geada	2
	Temperatura baixa	Sem dados
	Temperatura alta	Sem dados
Número total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa	Precipitação excessiva	17
	Vento forte	21
	Gelo/geada	0
	Temperatura baixa	Sem dados
	Temperatura alta	Sem dados

Para compreender estes apuramentos deve ter-se em conta os seguintes pontos:

- Um mesmo evento tem normalmente impactos diferentes a ocorrer no mesmo dia
- É frequente ocorrerem eventos diferentes no mesmo dia (ex. precipitação e vento forte)
- Os impactos registados no campo 1. Fonte da Matriz PIC-L somente como GESOCO não tem evento definido

2.1 Impactos e consequências dos eventos climáticos

Com ajuda do PIC-L, identificaram-se três eventos climáticos, por serem os mais significativos em termos de frequência e de gravidade que tiveram impacto e consequências mais relevantes para as actividades, pessoas ou bens móveis e imóveis do município e privados.

Deste modo, seleccionaram-se:

- Tempestade de granizo e saraiva, Abril de 2011;
- Ventos Fortes, Janeiro de 2013;
- Precipitação intensa, Setembro de 2014.

EVENTO 1

Tempestade de granizo e saraiva, Abril de 2011

Tipo: precipitação intensa de granizo e saraiva.

Detalhes: No mês de Abril, registaram-se valores altos de precipitação que estiveram associados a condições de instabilidade atmosférica com ocorrência de aguaceiros, por vezes, fortes e de granizo e acompanhados de trovoadas, em especial nos períodos de 21 a 23 e 29 a 30, como foi o que aconteceu em Lisboa no dia 29, com queda violenta de granizo e saraiva na zona de Benfica e Damaia, tendo-se registado camadas de gelo acumulado no solo com altura de vários centímetros (IPMA (<http://www.ipma.pt>)).

Queda de granizo e saraiva que afectou a zona de Benfica e bairro adjacentes. (...) Esta situação foi acompanhada de descida brusca da temperatura superior a 10°C em alguns locais (<http://meteoglobal.ipma.pt/>).

Impactos: Inundações, desabamentos, quedas de materiais de revestimento, danos na vegetação (quedas de arvoredo).

Consequências: 220 inundações, 6 desabamentos, 8 quedas de revestimentos, 5 quedas de estruturas, 4 quedas de árvores, 3 danos em cabos eléctricos.

Sectores afectados: não se dispõe de dados rigorosos para corresponder a esta solicitação.

Entidades envolvidas na resposta: CML, através de RSB, Protecção Civil, Polícia Municipal, outros serviços (DMEV, DS), concessionárias de infra-estruturas.

Limiar crítico: não aplicável.

EVENTO 2

Ventos Fortes, Janeiro de 2013

Tipo: Ventos fortes e rajadas.

Detalhes: Registaram-se ventos fortes e rajadas entre 19 e 22 de Janeiro de 2013, com um pico de intensidade no dia 19. De acordo com dados do IPMA (<http://www.ipma.pt>) ocorreu a Tempestade Gong no noroeste da Península Ibérica, dando origem, citamos, a ocorrência de vento muito forte ou excepcionalmente forte, em especial nas regiões Centro e Sul, associado uma depressão centrada a oeste da Corunha, que sofreu um processo de ciclogénese explosiva, e que as 07UTC do dia 19 estava centrada em Viana do Castelo, com o mínimo de pressão de 968hPa(...) No dia 19 ocorreram rajadas superiores a 100 km/h (...). Registou-se em simultâneo alguma precipitação pese embora não tenha alcançado os limites como evento extremo.

Impactos: Fortes danos na vegetação (quedas de arvoredo), quedas múltiplas de materiais de revestimento, inundações.

Consequências: atrasos e supressões no tráfego ferroviário; encerramento do tráfego na Ponte 25 de Abril, 327 quedas de árvores, 210 quedas de estruturas, 121 quedas de revestimentos, 41 inundações. Destas consequências verificou-se uma incidência maioritária no dia 19, com: 246 quedas de árvores, 185 quedas de estruturas, 83 quedas de revestimentos, 20 inundações.

Sectores afectados: não se dispõe de dados rigorosos para corresponder a esta solicitação.

Entidades envolvidas na resposta: CML, através de RSB, Protecção Civil, Polícia Municipal, outros serviços (DMEV, DS), concessionárias de infra-estruturas.

Limiar crítico: não aplicável.

EVENTO 3

Precipitação intensa, Setembro de 2014

Tipo: precipitação excessiva.

Detalhes:

O mês de Setembro foi caracterizado por valores de temperatura média acima do normal e por valores de precipitação muito elevados, classificando-se o mês como extremamente chuvoso. O valor médio da quantidade de precipitação neste mês, 112.6 mm, foi muito superior ao valor normal (42.1mm), sendo o 5º Setembro mais chuvoso desde 1931 (depois de 1949, 1932, 1965 e 1999). Os valores da quantidade de precipitação foram em geral cerca 2 a 8 vezes superiores aos valores médios para o mês, tendo sido ultrapassados os maiores valores mensais nas regiões de Lisboa, Península de Setúbal e Évora. (<http://www.ipma.pt>).

Registou-se no dia 22 em particular forte precipitação em Lisboa, provocando condicionamentos do trânsito; inundações por toda a cidade afectando equipamentos como o IPO e o Metro. Nesse dia segundo a imprensa (DN) "foram mobilizados para o terreno todos os elementos e equipas dos sapadores,".

Impactos: Inundações, quedas de materiais de revestimento e de estruturas.

Consequências: 239 inundações, 9 quedas de revestimentos, 1 queda de estruturas e 1 dano em cabo eléctrico.

Sectores afectados: não se dispõe de dados rigorosos para corresponder a esta solicitação.

Entidades envolvidas na resposta: CML, através de RSB, Protecção Civil, Polícia Municipal, outros serviços (DMEV, DS), concessionárias de infra-estruturas.

Limiar crítico: não aplicável.

Quanto a caracterização dos Impactos e Consequências, face à dimensão da cidade e do número de impactos registados por cada evento, não foi possível apurar, em tempo útil, as consequências para os diversos impactos/evento.

Assim, como referido nos critérios para o preenchimento do Campo 9, optou-se por indicar apenas a quantidade de impactos ocorridos que correspondem à classificação dos pedidos de socorro registados na GESOCO.

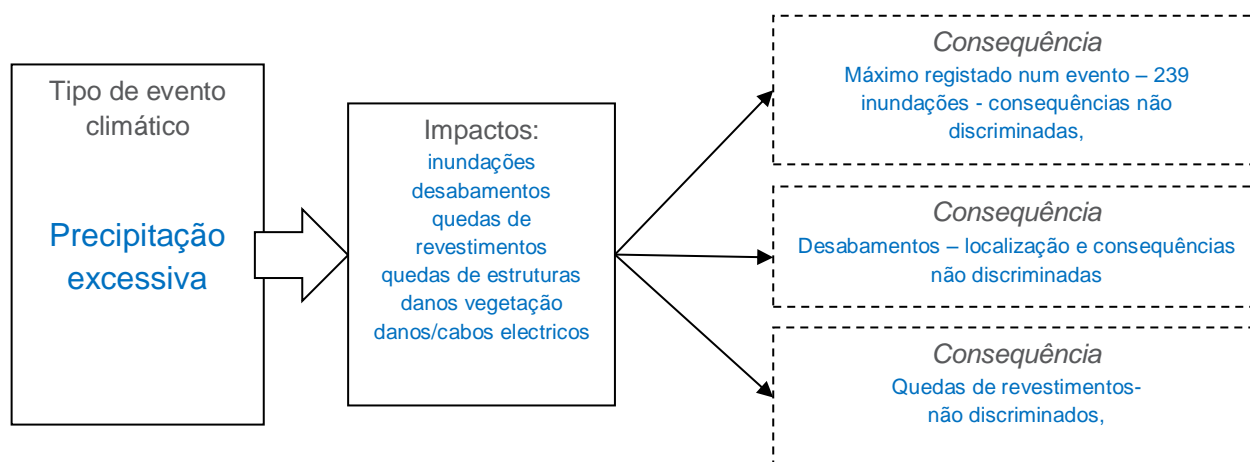
Numa fase seguinte dos trabalhos, iremos aprofundar os dados disponíveis (bases de dados) referentes aos três eventos extremos indicados anteriormente, por serem os mais significativos em termos de frequência e de gravidade mais impactante.

Ao investigar estes três eventos procuraremos apurar:

- Consequências / danos envolvidos;
- Espacialização das consequências.

Deste modo, optou-se por não se preencher na totalidade o(s) esquema(s) seguinte (figura 2).

Figura2. Impactos e consequências – dados obtidos no PIC-L



2.2 Capacidade de lidar com as consequências dos eventos climáticos

As considerações abaixo incluídas carecem de validação pelos trabalhos actualmente em curso, como se explicou no ponto anterior.

- Ações/respostas:

Identificação situações de perigo e delimitação de perímetro de segurança, caso se justifique;

Convocar outros serviços/entidades implicados na resolução da anomalia (desentupimento de sarjetas, reparações de colectores, reparação de cabos eléctricos, remoção de arvoredos);

Prestar apoio imediato à população;

Garantir o retomar do normal funcionamento da via/equipamento/etc. em causa, no menor espaço de tempo possível.

- Responsáveis pela resposta:

O pedido de intervenção é recepcionado na Sala de Operações Conjunta (SALOC), que reúne num mesmo espaço o Centro Conjunto de Gestão de Meios Operacionais (CCGMO) do Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa (RSB), da Polícia Municipal (PM) e do Departamento de Protecção Civil (DPC), suportadas por um sistema único de comunicações de accionamento de meios das respectivas estruturas.

A resposta operacional é dada pelo RSB, P. Civil, e PM, complementada pelos serviços especializados da CML e concessionários das infra-estruturas.

Verifica-se que o responsável pela resposta também é responsável pelo seu planeamento (RSB e/ou P. Civil).

- Eficácia de resposta:

Em termos genéricos e atendendo às considerações relativas ao preenchimento do campo 14, infere-se que existe, nas condições actuais, uma capacidade de resposta elevada.

Nesta fase, a conclusão quanto a elevada eficácia da resposta refere-se à resposta operacional dos Agentes (RSB, DPC e PM) aos pedidos de socorro que resultaram do evento e não propriamente à qualidade da resposta e níveis de resolução das consequências do evento.

O aprofundamento deste estudo irá permitir um levantamento mais rigoroso de situações a melhorar para uma optimização dos recursos alocados.

Muito embora exista uma boa capacidade de resposta, é relevante melhorar a capacidade de prevenção, para o que poderá contribuir uma maior partilha e integração de dados que permitam uma resposta mais eficaz.

Realça-se ainda a necessidade de melhorar a rede de recolha de dados meteorológicos distribuída pela cidade.

Por último, a melhoria da plataforma existente de modo a integrar todos os dados permitirá uma melhor avaliação e gestão dos eventos meteorológicos adversos e sua repercussão no funcionamento da cidade.

— Capacidade de adaptação:

Nos termos do relatório da Proposta de Plano (PDM, 2012) prevêem-se medidas de adaptação (e mitigação) donde se ressalta:

- Salvaguarda de áreas sensíveis do ponto de vista ecológico - Sistema Húmido e Sistema Fluvial-Estuarino;
- Reforço e melhoria das condições de funcionamento do Sistema Hidrológico;
- Criação de uma Estrutura Verde com Incorporação de bolsas de Agricultura Urbana;
- Garantia de uma Estrutura Ecológica (...), aumentando a amenização climática e o combate ao fenómeno da “Ilha de Calor”;
- Aumento das Áreas de Espaço Verde com rega reduzida ou nula, associado à aposta na utilização da vegetação autóctone ou adaptada;
- Criação de uma Rede de Águas Tratadas para Lavagem de Ruas e Rega dos Espaços Verdes;
- Melhoria da Eficiência do Consumo de água nos Espaços Verdes e promoção da recolha e armazenamento de águas pluviais.

3 CONCLUSÕES

– Questões-chave:

Foram identificados como eventos extremos mais significativos a precipitação excessiva e o vento forte. A precipitação excessiva é o evento mais frequente e o que mobiliza mais meios de resposta em simultâneo. O vento forte, com crescente expressão, é o evento extremo que parece evidenciar as maiores vulnerabilidades da cidade.

Este diagnóstico de vulnerabilidades desencadeou pela equipa um estudo de aprofundamento e avaliação das consequências associadas aos impactos que esperamos venham a esclarecer as lacunas actualmente existentes.

– Gestão de risco:

Salienta-se a necessidade de aprofundar conhecimento sobre:

- efeitos do tempo quente junto da DGS;
- tempo frio juntamente com os serviços de Acção Social da CML;
- efeito maré directa;
- avaliação rigorosa de danos e avaliação do custos/benefícios dos investimentos de adaptação;
- clima urbano junto ao solo para o que será necessário a existência de uma rede mais apertada de estações meteorológicas.

– Complementarmente, considera-se a necessidade de aperfeiçoar ferramentas de trabalho, como por exemplo:

- a rede de recolha de dados meteorológicos distribuída pela cidade;
- as plataformas de gestão de dados, de modo a integrar toda a informação disponível.

As medidas de adaptação deverão ter uma repercussão directa no ordenamento do território e na gestão urbana (afecção de meios e recursos) com vista a uma cidade mais resiliente. Para além disso deverão integrar uma política ambiental transversal ao município.

– Reputação:

Os eventos extremos, ocorridos em Lisboa suas consequências e os contratemplos que daí advém, contribuem de forma negativa para a imagem de amenidade oferecida pela cidade.

O número elevado de alguns impactos / consequências face às características de resiliência existentes afectam a reputação das organizações intervenientes na resposta apesar da capacidade de resposta se verificar alta.

É de todo o interesse investir numa Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas que para além de uma melhoria das condições ambientais também possa contribuir para uma maior competitividade da cidade de Lisboa na rede de capitais europeias, (vide ponderação de resultados na avaliação do ponto “Alterações Climáticas “ da candidatura de Lisboa a Green Capital).

Apêndice I

Lista de participantes Workshop 26 de Fevereiro 2015

NOME	ENTIDADE	CARGO
Alexandra Henriques	RSB	
Ana Matos Neves	Agência Lusa	Jornalista
Ana Runa	CML – UCT	Técnica Superior
Anabela Cardante	Junta de Freguesia do Parque das Nações	Técnica superior
António Alves	Junta Freguesia de Marvila	Executivo da JF Marvila - Substituição do Presidente
António Frazão	SIMTEJO	Administrador
António Saraiva Lopes	Centro de Estudos Geográficos da FLUL	Professor
Artur Madeira	CML - Divisão de Manutenção de Espaços Verdes	Chefe de Divisão
Carlos Manuel Correia Antunes	DEGGE - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Professor/investigador
Carlos Santos	UIT Oriental Marvila/Beato.	Chefe da Divisão Oriental Marvila/Beato.
Célia Milreu	CML - DM de Planeamento, Reabilitação e Gestão Urbanística	Chefe de Divisão
Cristina Cardoso	CML - Gabinete Vereador Carlos Castro	Assessora
Cristina Ferreira	CML	
Fátima Coelho	IPMA	Chefe de divisão de Clima
Fátima Leitão	CML – Divisão PDM	Técnica superior
Filipa Alves	Quercus	Tec. Superior
Filipe Duarte Santos	Ce3C-CCIAM - Climate Change Research group	
Francisco Maia	Junta de Freguesia de Alvalade	Divisão de Espaço Público e Equipamentos
Graça Henriques	RSB	Tec. Superior
Helder Neves	EPAL	gestor clientes
Helena Sofia Rino de Moraes	Junta de Freguesia do Beato	Arq.
Isabel Neto	CML	Direção Municipal de Projetos e Obras
João Almeida	CML – Ação Social	Adjunto
João Duarte Albuquerque	Junta de Freguesia do Lumiar	Assessor
João Ferrão	ICS	
João Pedro Santos	CML – DA	
João Rodrigues	DAEP	director departamento
Jorge Mourão	Gabinete do Vereador João Afonso (PLHDS)	Técnico
José Carlos Santos	UIT Oriental Marvila/Beato.	Chefe da Divisão Oriental Marvila/Beato.
José Carvalheira	Junta Freguesia Santa Maria Maior	Assessor do Presidente
José F. Silva Ferreira	CML (Plano Geral de Drenagem)	
José Paulo Pinto	Instituto Hidrografico	Divisão de Oceanografia
José Saldanha Matos	IST	
Luís Carvalho	CEDRU	tec. Superior
Luís Dias	Ce3C-CCIAM - Climate Change Research group	
Luís Vian Costa	JF Santa Clara	vogal espaço publico
Luisa Araujo	Tec. Superior	CML
Luisa Correia	Gabinete do Vereador João Afonso (DMHDS/DDS)	Técnica
Luisa Schmidt	ICS	investigadora
Manuel João Ribeiro	SMPE-LX	director
Margarida Amaral	Junta de Freguesia da Misericórdia	tec. Superior
Maria Antónia Santos	Tec. Superior	CML
Maria Helena Bicho	CML - Direção Municipal de Projetos e Obras	Directora Municipal
Marta Rodrigues	CML	tecnica superior
Nuno Filipe Fonseca Rico	Junta de Freguesia de Sao Vicente	tecnica superior
Nuno Garcia	Junta de Freguesia de Alcantara	Tecnico / Arq
Paulo Caldas	Polícia Municipal	Comandante
Paulo Pais	CML/DMPRGU/DPRU	Director Departamento
Pedro Botelho	CML (Plano Geral de Drenagem)	
Pedro Calisto	Porto de Lisboa	Divisão Porto-Cidade
Pedro Gomes	Junta Freguesia de Benfica	ambiente e espaço publico
Pedro Ribeiro	Junta Freguesia Avenidas Novas	Tesoureiro
Rafael Matos	Unidade de Intervenção Territorial Ocidental	Chefe de Divisão
Ricardo Serpa	Junta de Freguesia de Belém	
Rita Silvestre	Quercus	Tec. Superior
Rosa Trancoso	IST / action modulers	investigadora
Rui Alexandre	Porto de Lisboa	Assessor
Sofia Baltazar	CML	Departamento de P. Civil - Divisão de Prevenção
Sofia Lima	Junta de Freguesia do Parque das Nações	Técnica Superior
Susana Almada	SIMTEJO	Tecnico superior, investigação e desenvolvimento
Susana Silva	Instituto Ricardo Jorge	Técnica Superior do Dep. de Epidemiologia
Teresa Duarte	CML - Divisão de Reabilitação Urbana	Chefe de divisão
Valentim Sereno	Junta Freguesia de Benfica	coordenador pelouro

Apêndice II

Grau de Gravidade / Importância de um evento (com base nas consequências dos impactos)

Residual	População	Não há feridos nem vítimas mortais. Não há mudança/retirada de pessoas ou apenas de um número restrito, por um período curto (até 12 horas). Pouco ou nenhum pessoal de apoio necessário (não há suporte ao nível monetário nem material). Danos sem significado.
	Ambiente	Não há impacto no ambiente.
	Socioeconomia	Não há ou há um nível reduzido de constrangimentos na comunidade Não há perda financeira.
Reduzida	População	Pequeno número de feridos mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações e retirada de pessoas por um período inferior a 24 horas. Algum pessoal de apoio e reforço necessário. Alguns danos.
	Ambiente	Pequeno impacto no ambiente sem efeitos duradouros.
	Socioeconomia	Disrupção (inferior a 24 horas). Alguma perda financeira.
Moderada	População	Tratamento médico necessário, mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações. Retirada de pessoas por um período de 24 horas. Algum pessoal técnico necessário. Alguns danos.
	Ambiente	Pequeno impacto no ambiente sem efeitos duradouros.
	Socioeconomia	Alguma disrupção na comunidade (menos de 24 horas). Alguma perda financeira.
Acentuada	População	Número elevado de feridos e de hospitalizações. Número elevado de retirada de pessoas por um período superior a 24 horas. Vítimas mortais. Recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio. Danos significativos que exigem recursos externos.
	Ambiente	Alguns impactos com efeitos a longo prazo.
	Socioeconomia	Funcionamento parcial da comunidade com alguns serviços indisponíveis. Perda significativa e assistência financeira necessária.
Crítica	População	Grande número de feridos e de hospitalizações. Retirada em grande escala de pessoas por uma duração longa. Significativo número de vítimas mortais. Pessoal de apoio e reforço necessário.
	Ambiente	Impacte ambiental significativo e ou danos permanentes.
	Socioeconomia	A comunidade deixa de conseguir funcionar sem suporte significativo.

Fonte: Grau de Gravidade, CTP9-Guia de Risco no âmbito da elaboração de Planos de Emergência de Protecção Civil

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

Tabela 1. Anomalias projetadas para as diferentes variáveis climáticas até ao final do século para o município de Lisboa. Os dados referem-se a dois modelos climáticos e dois cenários (RCP4.5. e RCP8.5).

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (1976-2005)	Anomalias				
				RCP4.5		RCP8.5		
				2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100	
Temperatura média (°C)	Anual	1	15,1	1,8	2,4	2,4	4,0	
		2	14,0	1,2	1,2	1,6	3,1	
	Inverno	1	9,5	1,4	2,1	2,0	3,3	
		2	9,4	0,8	0,9	1,0	2,4	
	Primavera	1	13,3	1,6	2,2	2,1	3,7	
		2	12,5	1,1	1,1	1,4	2,7	
	Verão	1	21,1	2,1	2,5	2,6	4,0	
		2	19,2	1,6	1,4	2,0	3,7	
	Outono	1	16,5	2,2	2,8	3,1	4,9	
		2	15,0	1,5	1,4	1,9	3,4	
	Temperatura máxima (°C)	Anual	1	21,4	2,1	2,7	2,8	4,5
			2	19,1	1,4	1,3	1,7	3,2
Inverno		1	13,1	1,5	2,2	2,2	3,6	
		2	13,7	0,8	1,0	1,0	2,2	
Primavera		1	17,9	1,9	2,6	2,4	4,4	
		2	17,2	1,4	1,2	1,7	3,2	
Verão		1	27,8	2,5	2,8	2,9	4,4	
		2	25,3	1,7	1,5	2,2	4,0	
Outono		1	21,4	2,4	3,0	3,6	5,4	
		2	20,0	1,7	1,6	1,9	3,5	
Temperatura mínima (°C)		Anual	1	10,8	1,7	2,3	2,3	3,9
			2	9,7	1,2	1,3	1,6	3,1
	Inverno	1	6,3	1,3	2,1	1,9	3,3	
		2	5,7	0,9	1,0	1,1	2,6	
	Primavera	1	9,1	1,5	2,0	1,9	3,5	
		2	8,1	0,9	1,1	1,4	2,6	
	Verão	1	15,6	2,0	2,5	2,5	4,0	
		2	14,3	1,5	1,5	1,9	3,6	
	Outono	1	12,4	2,1	2,8	3,0	4,8	
		2	10,9	1,4	1,4	2,0	3,6	
	Precipitação média (mm)	Anual	1	708	-147	-185	-266	-361
			2		-51	-27	-54	-76
Inverno		1	303	-64	-40	-78	-122	
		2		19	4	-17	17	
Primavera		1	166	-70	-74	-78	-110	
		2						

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (1976-2005)	Anomalias				
				RCP4.5		RCP8.5		
				2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100	
Velocidade máxima diária do vento (km/h)	Verão	2	27	-54	-15	-29	-63	
		1		-15	-22	-15	-24	
	Outono	2	212	-3	-4	-7	-6	
		1		2	-50	-96	-106	
	Anual	2	20,0	-14	-13	-1	-24	
		1		2,1	2,6	2,8	4,5	
	Inverno	2	20,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,3	
		1		-1,2	-0,9	-0,9	-1,8	
	Primavera	2	25,4	-0,1	-0,9	-0,1	-0,4	
		1		20,0	0,6	0,6	0,6	1,1
	Verão	2	20,5	-0,3	0,0	0,3	0,3	
		1		20,0	0,6	0,6	0,6	1,1
	Outono	2	20,1	-0,8	-1,1	-1,6	-2,1	
		1		20,0	0,6	0,6	0,6	1,1
N° médio de dias de verão	Anual	2	92	-1,3	-0,7	-0,9	-0,7	
		1		35	44	43	69	
N° médio de dias muito quentes	Anual	2	9	4	3	4	12	
		1		11	12	9	24	
N° total de ondas de calor	Anual	2	19	55	36	79	87	
		1		70	63	82	93	
Duração média das ondas de calor (N° dias)	Anual	2	8,0	-0,7	-1,5	0,2	0,9	
		1		0,2	-0,4	0,3	1,8	
N° médio de noites tropicais	Anual	2	4	3	5	3	18	
		1		11	18	22	62	
N° médio de dias de geada	Anual	2	1,6	-2,2	-2,6	-3,6	-4,5	
		1		-1,4	-1,6	-1,3	-1,6	
N° médio de dias de chuva	Anual	2	102	-12	-11	-7	-15	
		1		-16	-19	-22	-35	
	Inverno	2	35	0	-3	1	-1	
		1		-4	-2	-6	-10	
	Primavera	2	27	-4	-5	-5	-9	
		1		-4	-5	-1	-7	
	Verão	2	7	-3	-3	-2	-3	
		1		-3	-3	-2	-3	
	Outono	2	5	1	-1	0	-1	
		1		1	-1	0	-1	
	N° médio de dias com vento moderado a forte ou superior	Anual	2	28	-3	-2	-2	-5
			1		-3	-2	-2	-5
	N° médio de dias com vento moderado a forte ou superior	Anual	2	28,2	-3,7	-7,3	-4,9	-10,1
			1		28,2	-3,7	-7,3	-4,9

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

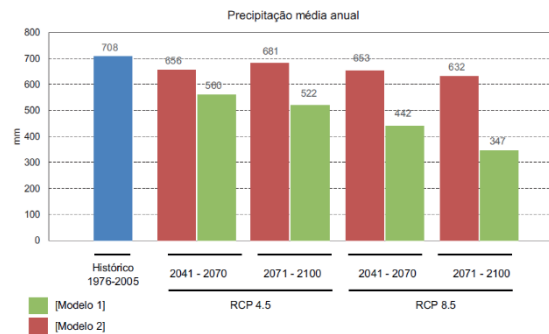
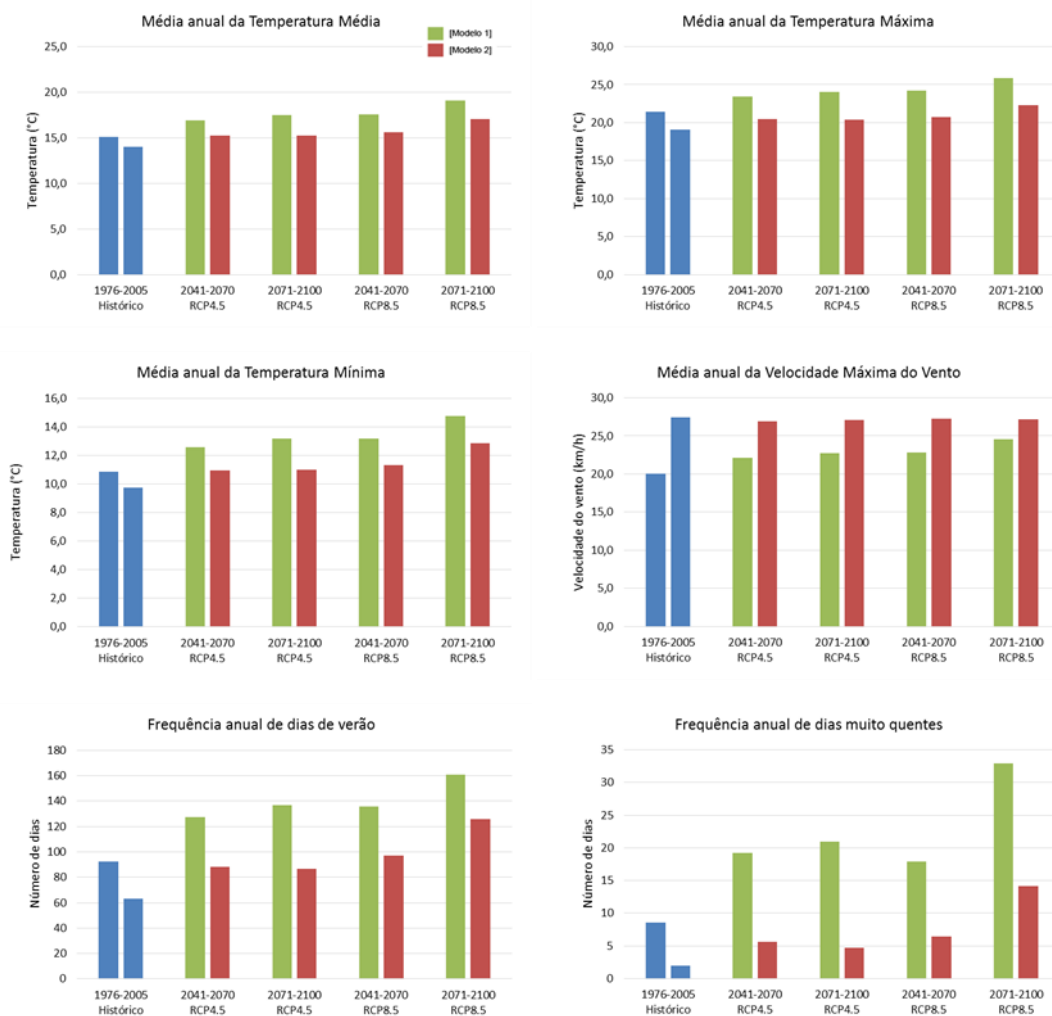
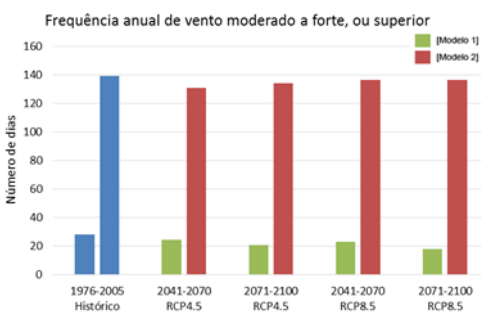
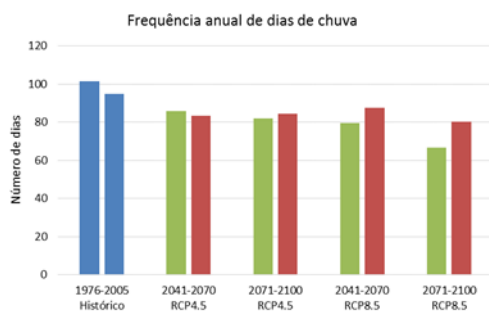
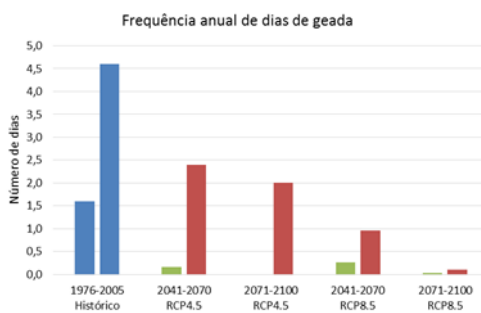
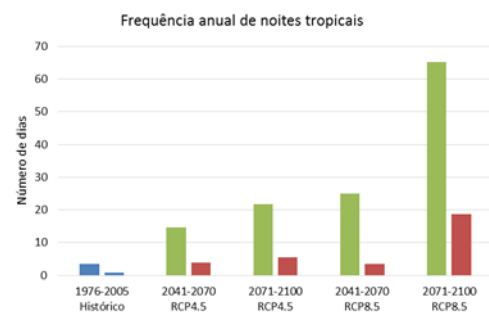
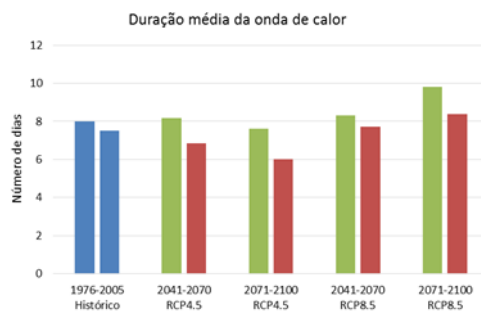
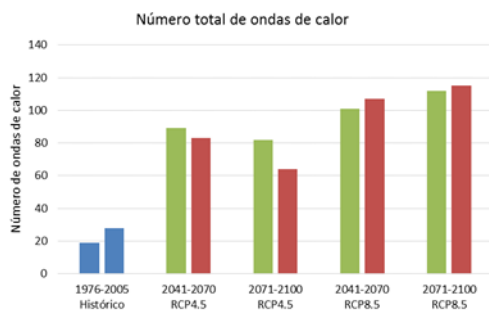


Figura 2 – Projeções das variáveis climáticas para dois modelos e dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5), até ao final do século, relativas ao município de Lisboa. A barra azul à esquerda refere-se ao histórico do modelo 1, e a barra azul à direita refere-se ao histórico do modelo 2.





O presente anexo é constituído pelos resultados do estudo *Vulnerabilidade climática e conforto térmico do parque residencial* para o município de Lisboa, realizado no âmbito do projeto BLD AdaPT, que contribuiu para o desenvolvimento do projeto ClimaAdaPT-Local.

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

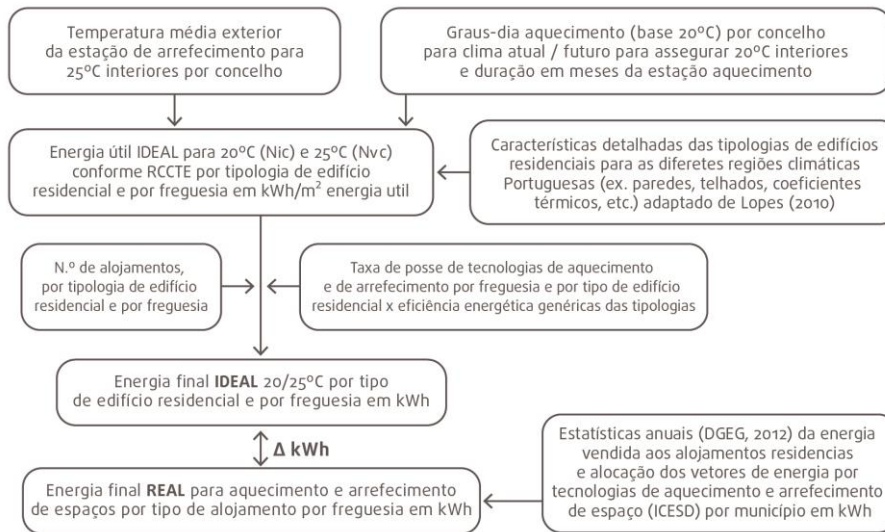
3.1 Impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Lisboa

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

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

A Figura 1 esquematiza os passos metodológicos para estimar a energia final IDEAL e REAL para aquecimento e arrefecimento de alojamentos.

Figura 1 - Metodologia para estimar o impacto potencial das alterações climáticas no conforto térmico dos alojamentos residenciais¹.



Para estimar a energia final REAL consumida para aquecimento e arrefecimento de espaços foram utilizados dados estatísticos do consumo de energia final por município (DGEG, 2012), relativos a vendas de eletricidade, GPL, gás natural e gasóleo para consumidores do sector residencial, para o ano de 2012. O valor correspondente de cada um destes vetores de energia consumidos para aquecimento e arrefecimento de espaços foi apurado tendo em conta informação do inquérito realizado as habitações residenciais em Portugal (DGEG & INE, 2011). No que respeita ao consumo de energia para biomassa, cujo valor é bastante significativo para o aquecimento de espaços em Portugal (67,5% em 2012), foi assumido o valor por habitação estimado pela DGEG & INE (2011), uma vez que não estão disponíveis dados estatísticos mais robustos. Uma vez que não existem dados estatísticos relativos a consumos para aquecimento e arrefecimento desagregados ao nível da freguesia, a estimativa do consumo de energia final REAL para as freguesias resulta da alocação proporcional dos consumos de aquecimento e arrefecimento face ao total do município utilizando como interpolador o rácio área total (m²) de alojamentos por freguesia / área total (m²) de alojamentos no município.

A estimativa da energia final IDEAL assenta, em primeiro lugar, na estimativa da energia útil IDEAL, calculada de acordo com o regulamento do RCCTE 2006, o qual estima as necessidades de energia útil (kWh/m²) para o aquecimento e arrefecimento de espaços por alojamento e por tipologia de edifícios residenciais para os vários municípios. O cálculo da energia útil IDEAL para os alojamentos em cada município respeita as regiões climáticas definidas no Anexo III do RCCTE 2006 e os graus-dia de aquecimento (base 20°C) que caracterizam a severidade do clima em cada região climática (Tabela 1).

¹ ICESD refere-se ao Inquérito ao consumo de energia no sector doméstico em 2010 (DGEG & INE, 2011)

Tabela 1 – Dados relativos ao clima atual e futuro para o cálculo do impacto potencial no conforto térmico do parque residencial de Lisboa.

Região Climática (RCCTE, 2006)	Inverno	I1
	Verão	V2
Clima Atual		Cenário Futuro
Origem de Dados	RCCTE 2006	Calculado com base no modelo 1: SMHI-RCA4_MOHC-HadGEM2 (RCP 8.5)
Duração da estação de aquecimento	5,3 meses	4,3 meses
Graus-dia de aquecimento	1190	733
Temperatura média na estação de arrefecimento	23,0 °C	25,7 °C

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

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

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

Edifícios <1919	1919-1945		1945-1960		1960-1980		1980-2000		> 2000	
	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio	Moradia	Prédio
-										
17500	15829	23475	25460	33621	20259	38962	4773	24603	2419	13512

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

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

Tabela 3 – Percentagem de alojamentos com equipamentos de aquecimento e arrefecimento (INE, 2011)

	Aquecimento	Arrefecimento
Alojamentos	85%	12%

O impacto potencial no conforto térmico dos alojamentos residenciais por freguesia, considerando as atuais condições climáticas, é traduzido pela diferença percentual entre a energia final REAL consumida para aquecimento e arrefecimento de espaços e a energia final IDEAL que deveria ser consumida para se ter as condições de conforto térmico conforme a regulamentação em vigor em Portugal (Tabela 4)

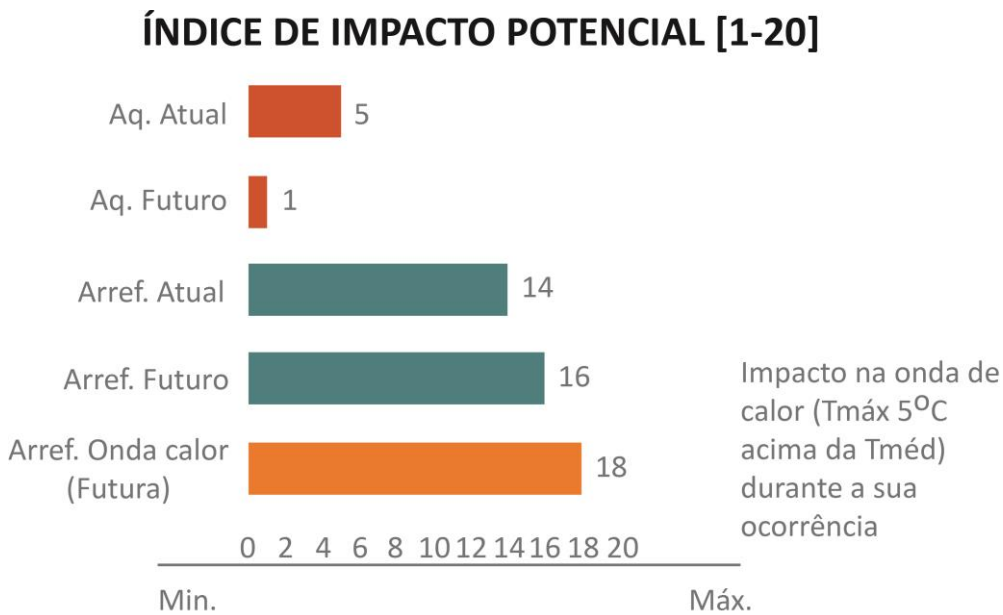
Tabela 4 – Consumo de energia *per capita* registado para aquecimento/arrefecimento do parque residência do município de Lisboa e consumos de energia necessários para garantir o conforto térmico desse parque, segundo RCCTE 2006. Situação atual e situação projetada para o final do século (RCP 8.5)

	Interior a 20°C – Aquecimento (tep ³)	Interior a 25°C – arrefecimento (tep)
Consumo anual atual de energia final <i>per capita</i> (DGEG, ICESD) - REAL	0,076	0,001
Consumo anual <i>per capita</i> necessário para conforto térmico (RCCTE) – IDEAL Atual	0,167	0,007
Consumo anual <i>per capita</i> necessário para conforto térmico (RCCTE) – IDEAL Futuro	0,092	0,010

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

³ Tonelada equivalente de petróleo

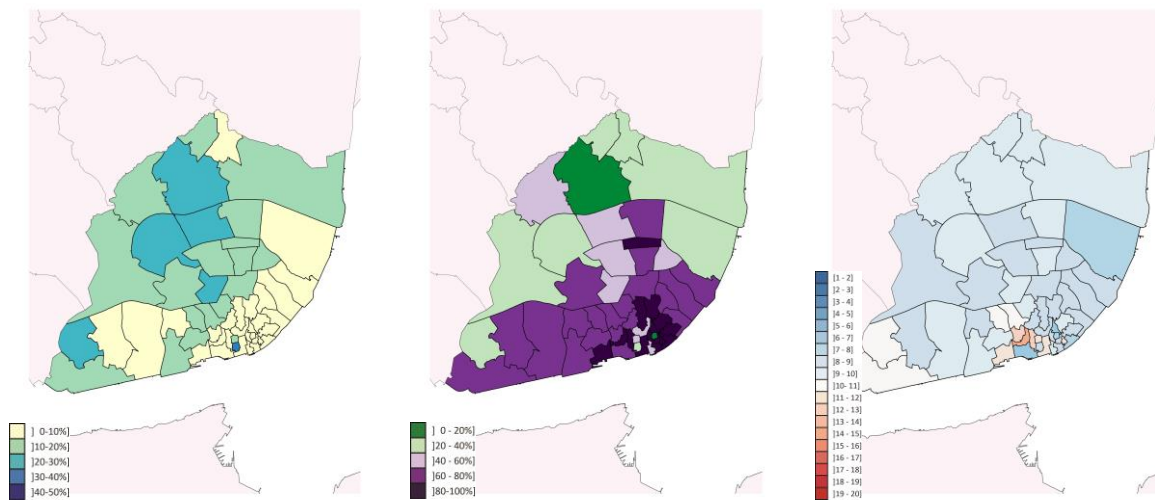
Figura 2 – Índices de impacto potencial no conforto térmico do parque edificado do município de Lisboa nas diferentes situações analisadas



Assim, quanto maior for o rácio apurado para uma freguesia, maior será o impacto potencial e portanto maior o seu desconforto térmico, no que respeita quer às necessidades de aquecimento, quer às necessidades de arrefecimento (Figura 3).

Figura 3 – Alguns indicadores utilizados e resultado do cálculo do impacto potencial atual no conforto térmico do parque edificado do município de Lisboa, desagregado por freguesia.

Taxa de posse de equipamentos de climatização	Percentagem de alojamentos em tipologias anteriores a 1960	Impacto potencial atual por freguesia
por freguesia	por freguesia	por freguesia



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

3.2 Capacidade Adaptativa no Conforto Térmico do Parque Residencial de Lisboa

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

- Idade da população residente, especificamente os grupos etários com menos de 4 anos de idade e com mais de 65 anos de idade, partindo do pressuposto que estes são os grupos etários com maiores dificuldades de adaptação às alterações climáticas
- Rendimento médio mensal (avaliado em euros), apenas disponível a nível municipal, que traduz a capacidade financeira para implementar medidas de adaptação, nomeadamente a aquisição e utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento
- Tipo de posse dos alojamentos (proprietário ou inquilino), assumindo-se que os inquilinos têm uma capacidade mais limitada para implementar medidas de adaptação, como por exemplo, isolamento das habitações ou colocação de janelas duplas
- Grau de literacia da população residente, particularmente a população com nível de ensino superior, assumindo que este grupo populacional tem mais acesso a informação sobre alterações climáticas e medidas de adaptação, incluindo acesso a oportunidades de financiamento, tais como apoios para renovação dos edifícios ou para aquisição de tecnologias renováveis de aquecimento e arrefecimento
- A taxa de desemprego, considerando, que de um modo geral, pessoas desempregadas terão mais dificuldades e menos motivação para implementar medidas de adaptação.

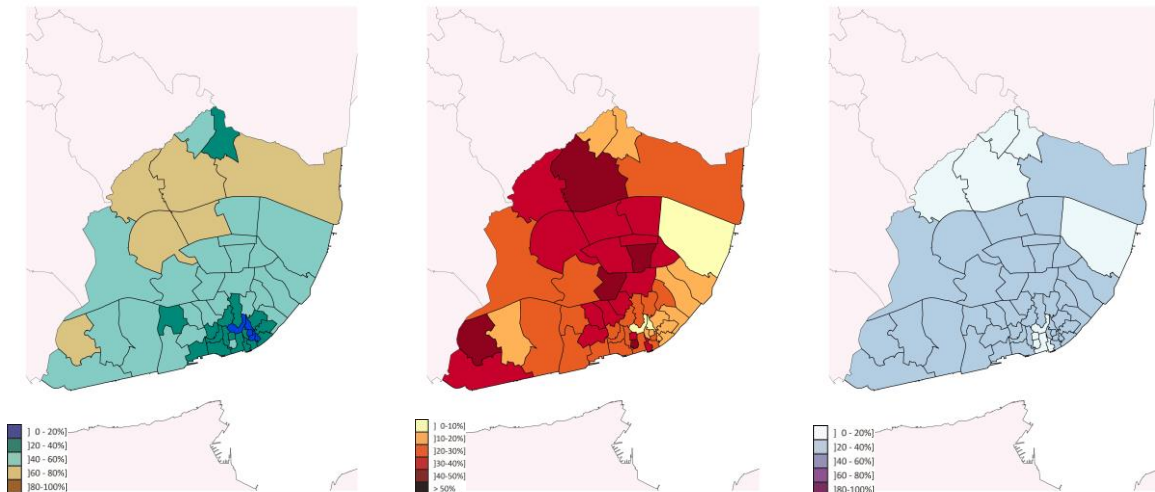
Cada uma das seis variáveis foi segmentada em cinco intervalos de valores, tendo em atenção o comportamento da variável para a totalidade dos municípios nacionais, sobretudo, no que se refere aos extremos inferior e superior, correspondendo a cada intervalo um valor do índice de capacidade adaptativa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

Figura 4 - Exemplo de alguns indicadores utilizados para o cálculo da capacidade adaptativa no conforto térmico do parque edificado do município de Lisboa, desagregado por freguesia.

População residente em alojamento próprio por freguesia

População residente com ensino superior por freguesia

População residente com mais de 65 anos por freguesia



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

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

Tabela 5 – Indicadores do índice composto da capacidade adaptativa do parque edificado de Lisboa. Índice composto da capacidade adaptativa: 11 [1 – 20]

Freguesias (2011)	População residente com menos de 4 anos de idade	População residente com mais de 65 anos de idade	Ganho médio mensal	Alojamento próprio	População residente com ensino superior completo	Taxa de desemprego	Capacidade Adaptativa
Ponderador	(0,5)	(0,5)	(1)	(0,25)	(0,75)	(1)	-
Ajuda	3	3	4	1	3	3	13
Alcântara	3	3	4	1	4	4	14
Alto do Pina	3	4	4	2	5	4	16

Freguesias (2011)	População residente com menos de 4 anos de idade	População residente com mais de 65 anos de idade	Ganho médio mensal	Alojamento próprio	População residente com ensino superior completo	Taxa de desemprego	Capacidade de Adaptativa
Ponderador	(0,5)	(0,5)	(1)	(0,25)	(0,75)	(1)	-
Alvalade	4	3	4	1	5	4	16
Ameixoeira	3	4	4	2	3	3	13
Anjos	4	3	4	1	4	3	14
Beato	3	3	4	1	3	3	13
Benfica	4	3	4	2	4	3	14
Campo Grande	3	4	4	2	5	4	16
Campolide	4	4	4	1	4	3	14
Carnide	3	4	4	2	5	4	16
Castelo	4	3	4	1	3	2	12
Charneca	3	4	4	1	3	3	13
Coração de Jesus	4	3	4	1	5	4	16
Encarnação	4	3	4	5	5	4	17
Graça	4	3	4	1	4	3	14
Lapa	3	3	4	1	5	4	15
Lumiar	3	4	4	3	5	4	16
Madalena	3	4	4	1	5	3	15
Mártires	4	4	4	2	5	4	16
Marvila	3	4	4	1	2	3	12
Mercês	4	4	4	1	5	3	15
Nossa Senhora de Fátima	4	3	4	1	5	4	16
Pena	4	4	4	1	4	3	14
Penha de	4	3	4	1	4	4	15

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE DO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL

Freguesias (2011)	População residente com menos de 4 anos de idade	População residente com mais de 65 anos de idade	Ganho médio mensal	Alojamento próprio	População residente com ensino superior completo	Taxa de desemprego	de	Capacidade Adaptativa
Ponderador	(0,5)	(0,5)	(1)	(0,25)	(0,75)	(1)	-	
França								
Prazeres	3	4	4	1	5	4		16
Sacramento	3	4	4	1	5	4		16
Santa Catarina	4	4	4	1	5	3		15
Santa Engrácia	3	3	4	1	3	3		13
Santa Isabel	4	3	4	1	5	4		16
Santa Justa	4	4	4	1	2	3		13
Santa Maria de Belém	3	3	4	2	5	4		15
Santa Maria dos Olivais	3	4	4	3	4	3		14
Santiago	4	3	4	1	4	4		15
Santo Condestável	4	3	4	1	4	4		15
Santo Estêvão	4	3	4	1	3	3		13
Santos-o- Velho	3	4	4	1	5	3		15
São Cristóvão e São Lourenço	4	3	4	1	3	3		13
São Domingos de Benfica	4	4	4	2	5	4		16
São Francisco Xavier	3	4	4	3	5	4		16
São João	4	3	4	1	3	3		13

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE DO CONFORTO TÉRMICO DO PARQUE RESIDENCIAL

Freguesias (2011)	População residente com menos de 4 anos de idade	População residente com mais de 65 anos de idade	Ganho médio mensal	Alojamento próprio	População residente com ensino superior completo	Taxa de desemprego	Capacidade Adaptativa
Ponderador	(0,5)	(0,5)	(1)	(0,25)	(0,75)	(1)	-
São João de Brito	4	3	4	1	5	4	16
São João de Deus	4	3	4	1	5	4	16
São Jorge de Arroios	3	3	4	1	5	4	15
São José	4	4	4	1	4	3	14
São Mamede	3	4	4	1	5	4	16
São Miguel	4	3	4	1	3	3	13
São Nicolau	4	4	4	1	4	4	15
São Paulo	4	4	4	1	4	3	14
São Sebastião da Pedreira	4	4	4	1	5	4	16
São Vicente de Fora	4	3	4	1	3	3	13
Sé	4	4	4	1	5	4	16
Socorro	4	4	4	1	2	3	13

3.3 Índice de vulnerabilidade climática Atual e futura relativo ao conforto térmico do parque residencial edificado de Lisboa

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

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

Figura 5 – Vulnerabilidade atual e futura no conforto térmico do parque edificado do município de Lisboa, em termos de arrefecimento, desagregado por freguesia e percentagem de população muito vulnerável ao calor⁴

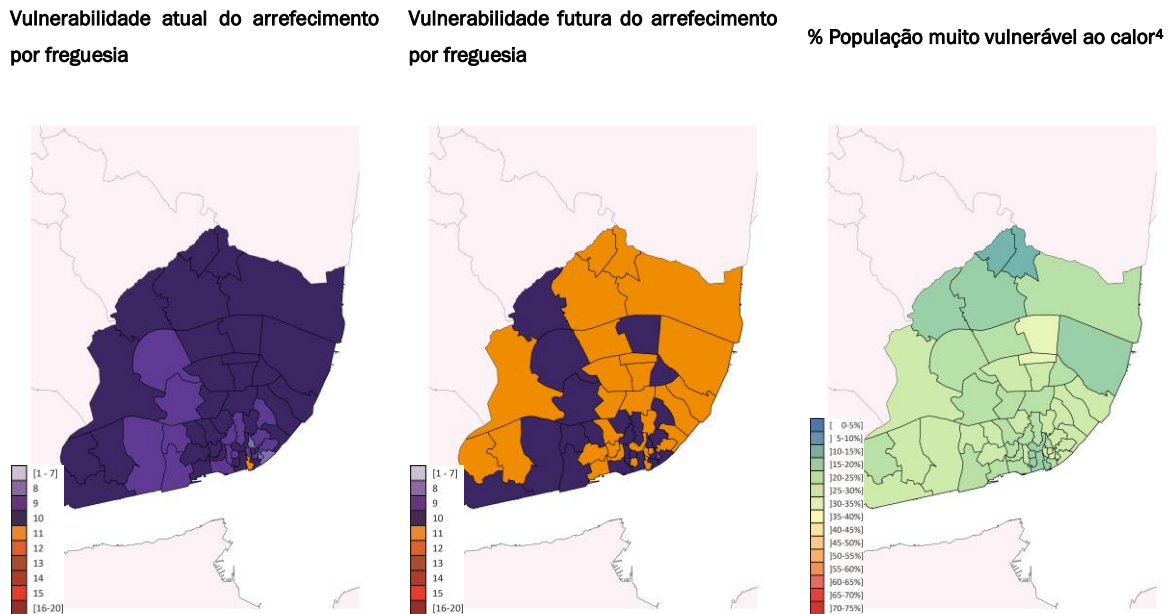


Tabela 6 – População residente e muito vulnerável ao calor no município de Lisboa

População Residente (INE,2011):	547733
População muito vulnerável ao calor ⁵	130960

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

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

SUMÁRIO EXECUTIVO

As principais projeções para o clima no concelho de Lisboa ao longo do século XXI referem:

- Diminuição da precipitação média anual, prevendo-se também o aumento de intensidade das tempestades de Inverno, acompanhadas de chuva e vento forte, pelo que o risco de inundações rápidas aumenta consideravelmente. Não foram fornecidas projecções quanto à ocorrência de granizo por se tratar de um fenómeno de frequência ocasional. Neste sentido considera-se a frequência constante até ao final do século.
- Quanto ao vento projecta-se que os valores diários de velocidade do vento (média mensal) poder-se-ão manter ou diminuir no outono e inverno, mas que poderão aumentar na primavera. Relativamente à intensidade, o número de dias com vento moderado a forte, ou superior, poderá diminuir. Em geral, estas ocorrências poderão ser menos frequentes, embora nos meses de inverno exista a possibilidade de um ligeiro aumento. Há ainda a realçar – como foi também referido relativamente à precipitação - o aumento de intensidade das tempestades de inverno, acompanhadas de chuva e vento forte.
- No que respeita à temperatura, os cenários apontam para a subida da temperatura média anual, com o aumento significativo das temperaturas máximas na primavera, verão e outono. Prevê-se também o aumento do número de dias com temperaturas muito altas, com temperaturas mínimas elevadas.

As ondas de calor intensificar-se-ão ao longo do século, o que poderá conduzir a maiores riscos para a população e contribuir aumentar o risco de incêndio.

Prevê-se a diminuição significativa do número de dias de geada e o aumento da temperatura mínima no inverno.

Ao longo do projecto têm vindo a ser detectadas algumas lacunas para a caracterização / monitorização de eventos, sendo as mais evidentes as referentes ao tempo quente / ondas de calor e efeito de *storm surge*.

Como consequências dessas modificações no clima, identificaram-se para cada fenómeno climático, os principais impactos negativos expectáveis, directos e indirectos, bem como eventuais impactos positivos.

No caso da precipitação intensa, os principais impactos negativos directos identificados estão relacionados com:

- Danos em edifícios e em infra-estruturas, danos no espaço público, ao nível do mobiliário e da vegetação, alterações na mobilidade na cidade e interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos.

A queda excessiva de granizo, pese embora seja um fenómeno de carácter aleatório, poderá ser responsável por impactos de grande magnitude, como inundações, danos em clarabóias / vidros, condicionamentos de tráfego/encerramento de vias ou interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos.

Quanto ao vento forte, os impactos negativos assinalados foram danos em edifícios e no espaço público, danos/condicionamentos para as infra-estruturas e alterações na mobilidade.

Os principais impactos negativos – neste caso associaram-se os impactos directos e indirectos - decorrentes de temperaturas baixas/ondas de frio referem-se a danos para a população; alterações aos estilos de vida; alterações no uso de equipamentos/serviços; reputação – através da divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Os principais impactos negativos – neste caso associaram-se também os impactos directos e indirectos decorrentes de temperaturas elevadas/ondas de calor referem-se a danos para a população; alterações nos estilos de vida

(aumento do consumo energético e de água); diminuição do conforto ambiental na cidade; incêndios urbanos e florestais; alterações na biodiversidade; reputação – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Quanto a impactos negativos indirectos mais relevantes da precipitação intensa, realça-se o risco para a população; transtornos diversos no funcionamento da cidade; os impactos financeiros e ao nível da reputação do município.

Relativamente aos impactos negativos indirectos provocados pelo vento forte, realça-se o risco para a população, entupimento / sobrecarga de ralos, sarjetas e sumidouros provocado pela queda acentuada de folhas, a diminuição do conforto ambiental; os impactos financeiros e ao nível da reputação do município.

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.

Quanto a eventuais impactos positivos decorrentes da precipitação intensa, identificaram-se as seguintes oportunidades para reforçar políticas de reabilitação do edificado; melhorar o sistema de drenagem, ou rever a normativa regulamentar.

Não se consideraram relevantes quaisquer impactos positivos resultantes do vento forte.

Quanto a eventuais impactos positivos, no caso das temperaturas extremas, identificaram-se as oportunidades para fomentar a eficiência energética do edificado através de normas e incentivos; reforçar a existência de manchas verdes no interior de quarteirões e bairros e potenciar a colaboração com a Direcção Geral de Saúde.

Em termos genéricos, o quadro de alterações climáticas poderá potenciar o investimento para que Lisboa seja uma cidade mais resiliente.

Os riscos climáticos prioritários que o município de Lisboa enfrenta atualmente consistem em cenários de precipitação intensa e vento forte/rajadas, principalmente quando associados.

Em apêndice são incluídos mapas de espacialização de três eventos climáticos (precipitação intensa, granizo e vento forte/rajada) que ilustram as actuais vulnerabilidades do território a estes eventos específicos, como se desenvolve mais adiante.

Devido às alterações climáticas, a maior parte destes riscos mantêm-se pois muito embora diminua a sua frequência potencial, aumenta a sua intensidade. Exceptua-se deste quadro, as temperaturas elevadas / onde de calor cujo risco se prevê que aumente significativamente ao longo do século.

As comunidades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras são os grupos de população idosa ou e a população socioeconomicamente desfavorecida.

1. INTRODUÇÃO

As consequências dos eventos meteorológicos extremos locais são indicadoras do que pode vir a ocorrer como resultado das alterações climáticas. As projeções do clima futuro permitem antecipar um agravamento de ameaças, como a subida do nível médio das águas, aumento de frequência de ocorrência e de intensidade de tempestades, acompanhadas de vento e chuva forte e extremos de temperatura.

Aumentar a consciencialização sobre alterações climáticas representa uma oportunidade para melhorar os processos de planeamento e gestão do território, aumentando a capacidade de resposta das comunidades locais e da resiliência da cidade.

O processo de análise de vulnerabilidades futuras foi liderado pela equipa nomeada conforme referido no Relatório1, assessorada pelos técnicos também então identificados.

1.1 Como poderá mudar o clima no Concelho de Lisboa

Destacam-se de seguida os aspectos mais relevantes dos cenários climáticos projectados para o concelho de Lisboa, no âmbito do Projecto ClimAdaPT-Local, até ao final do século XXI.

Precipitação

Prevê-se a diminuição da precipitação média anual, acentuando-se o fenómeno no séc. XXI (até -29%). Contudo, prevê-se também o aumento da precipitação nos meses de inverno (até +15%) e uma diminuição no resto do ano, em especial na primavera (até -51%).

Devido à diminuição significativa do número de dias com precipitação, até 15 dias por ano, a probabilidade de ocorrência de secas será maior, sendo também mais intensas.

Apesar da diminuição dos episódios de precipitação, acresce o aumento de intensidade das tempestades de Inverno, acompanhadas de chuva e vento forte, pelo que o risco de inundações rápidas aumenta consideravelmente.

Esta diminuição do número total de dias de precipitação anual - entre 5 (2041-2070) e 15 dias (2071-2100) - leva à diminuição da probabilidade de ocorrência de deslizamentos provocados por saturação do solo. Por outro lado, atendendo a que intensidade do fenómeno de precipitação intensa irá aumentar, a magnitude dos fenómenos de deslizamento associados a fluxos de lama/erosão em sulcos poderá também aumentar, se não forem tomadas medidas de precaução, no âmbito do ordenamento do território.

Quanto à ocorrência de fenómenos de granizo, não foram fornecidas projecções por se tratar de episódios de frequência ocasional. Neste sentido considera-se a frequência constante até ao final do século.

Vento

Projecta-se que os valores diários de velocidade do vento (média mensal) poder-se-ão manter ou diminuir (até 10%) no outono e inverno, mas que poderão aumentar (até 6%) na primavera. Relativamente ao verão (época do ano com valores mais elevados de vento forte/rajadas), não se prevêem modificações significativas.

Relativamente à intensidade, o número de dias com vento moderado a forte, ou superior (> 30 km/h), poderá diminuir entre 3 a 10 dias no clima futuro. Em geral, estas ocorrências poderão ser menos frequentes, embora nos meses de inverno exista a possibilidade de um ligeiro aumento.

Há ainda a realçar – como foi também referido relativamente à precipitação - o aumento de intensidade das situações de temporal de inverno, acompanhadas de chuva e vento forte.

Temperatura

Os cenários apontam para a subida da temperatura média anual, entre 1°C e 4°C, com o aumento significativo das temperaturas máximas na primavera, verão e outono (até 5°C). Prevê-se também o aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas >20°C.

As ondas de calor serão mais frequentes e intensas, o que poderá conduzir à maior ocorrência de incêndios, devido à conjugação de seca e temperaturas mais elevadas.

Prevê-se a diminuição significativa do número de dias de geada (para metade em 2041-2070, deixando de ocorrer no período de 2071-2100) e o aumento da temperatura mínima no inverno (até 2°C em 2041-2070 e até 3°C em 2071-2100, em relação ao clima actual).

Os eventos de Tempo Quente e Tempo Frio carecem de maior caracterização ao nível das suas consequências no concelho de Lisboa.

Subida do nível médio do mar

Segundo as previsões climáticas fornecidas, está previsto o 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-AR5]. Outros autores indicam um aumento que poderá chegar a 1,10m em 2100 [Jevrejeva et al., 2011].

A previsível subida do nível médio do mar terá impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (*storm surge*). O efeito de sobrelevação da maré será também agravado com a simultaneidade de precipitação intensa.

Este quadro de alteração climática requer em Lisboa de monitorização sistemática, fundamental para a adopção de medidas adequadas à ocupação e gestão da frente ribeirinha.

Esclarece-se que estes cenários não consideram situações de risco em cascata. Para além disso, restringem-se ao concelho, tratando-se de situações que, na maioria das vezes, poderão ter incidência em vários concelhos da Área Metropolitana e por isso impactos com maior magnitude e maiores riscos associados.

2. RESULTADOS

Este capítulo resume os resultados das análises aos principais impactos climáticos futuros, avaliação qualitativa dos riscos climáticos e sua priorização. Esta análise inclui ainda uma discussão sobre a importância dos riscos não climáticos.

Em relação aos critérios usados para o preenchimento das tabelas 2.2 e 2.3 realçam-se os seguintes aspectos, na continuidade dos princípios adoptados para o preenchimento do PIC-L:

- A classificação da frequência dos eventos foi baseada no número de dias em que se registou determinado evento;
- A atribuição da magnitude dos impactos (Campo Magnitude) foi baseada na PIC-L (Campo Importância).

2.1 PRINCIPAIS IMPACTOS CLIMÁTICOS FUTUROS PARA O CONCELHO DE LISBOA

Com base na informação vertida na tabela 2.2 (Apêndice II), identificaram-se para os diversos eventos climáticos, os seguintes impactos/consequências, que ocorrem e se poderão agravar ao longo do século, como resultado das alterações climáticas no território do concelho (colunas 4, 5 e 6 da tabela 2.2).

Os impactos a seguir listados referentes à precipitação intensa e vento forte/rajadas são os predominantes actualmente, prevendo-se um possível agravamento da sua magnitude, embora com uma diminuição da frequência ao longo do séc. XXI.

Este exercício foi complementado pela cartografia de espacialização de três eventos seleccionados pela importância do impacto (em apêndice), que nos informam sobre a vulnerabilidade do território face aos eventos estudados.

Precipitação intensa

Impactos negativos directos:

- Danos em edifícios. Foram identificados quatro grupos de impactos com incidência no edificado, isto é: a) colapso (fachadas associada a deslizamento de vertentes) b) colapso ou danos em coberturas (terraços, clarabóias, antenas e chaminés); c) danos ao nível dos pisos térreos (lojas) e caves (garagens e fossos de elevador); d) quedas de revestimentos de fachada; e) danos no recheio;
- Danos no espaço público / vegetação. Este impacto refere-se à queda de ramadas e/ou árvores (essencialmente árvores de alinhamento);
- Danos nas infra-estruturas. Consistem em episódios de a) abatimento/rotura de pavimentos; b) danos em rede de drenagem (colectores, deslocamento de tampas de colectores); c) danos no pavimento; d) danos em cabos eléctricos;
- Alterações na mobilidade: a) condicionamentos de tráfego podendo ocorrer mesmo o encerramento temporário de vias; b) interrupção no funcionamento de operadores de transportes públicos (Metro, Comboios, Travessia Tejo, etc.);
- Interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos (escolas, hospitais, etc.);
- Danos em viaturas (devido a inundações);

- Outras alterações aos estilos de vida (falhas de energia; cancelamento de eventos, etc.);

Pese embora seja um evento aleatório no tempo, destaca-se a queda de granizo por ser responsável por impactos de grande magnitude e bastante localizados, sobretudo:

- Inundações por acumulação excessiva de gelo em ralos, algerozes, sumidouros e sarjetas;
- Danos em clarabóias / vidros;
- Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias;
- Interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos (escolas, hospitais, etc.);
- Danos em viaturas.

Quanto a impactos negativos indirectos da precipitação intensa, realça-se:

- Danos no espaço público devido a queda de estruturas e arvoredos;
- Risco para a população (devido a quedas de revestimentos, arvoredos e deslizamento de vertentes e muros de suporte);
- Transtornos diversos no funcionamento da cidade / interrupção de actividades económicas (fecho de lojas, curto-circuito, interrupção fornecimento energia, etc.);
- Financeiros (seguros, fundos e orçamentos). Destaca-se neste quadro os encargos com indemnizações, decorrentes da reparação de danos diversos, ao nível da responsabilidade do município - Lei 67/2007, 31 de Dezembro, com as alterações introduzidas pela Lei 31/2008 de 17 de Julho, que aprova o Regime da Responsabilidade Civil Extracontratual do Estado e Demais Entidades Públicas;
- Reputação – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Quanto a eventuais impactos positivos, identificaram-se as seguintes oportunidades para:

- Reforçar políticas de reabilitação do edificado;
- Melhorar o sistema de drenagem, com implementação do Plano Geral de Drenagem (em revisão), em articulação com a Estrutura Ecológica, com maior relevo para a gestão / conservação da vegetação;
- Rever a normativa regulamentar (PDM, ordenamento de ocupação do espaço público, etc..).

Vento Forte / Rajadas

Impactos negativos:

- Danos em edifícios (coberturas em geral, quebra de vidros sobretudo em clarabóias); b) quedas de revestimentos;
- Danos no espaço público / Queda de estruturas diversas, tais como: a) sinalética e mobiliário urbano, incluindo pára-ventos, esplanadas, etc.; b) publicidade local (toldos, placas) e grandes formatos; c) telas e chapas de cobertura em estaleiro de obras;
- Danos no espaço público / Queda e danos na vegetação;
- Alterações na mobilidade: condicionamento de tráfego/ encerramento temporário de vias; b) Interrupção no funcionamento de operadores de transportes públicos (comboios, travessia do Tejo, Aeroporto, etc.);
- Danos/condicionamentos para as infra-estruturas (queda de cabos eléctricos);
- Alterações aos estilos de vida (falhas de energia; cancelamento de eventos, etc.).

Quanto a impactos negativos indirectos, realça-se:

- Risco para a população (devido a quedas de estruturas, revestimentos ou arvoredos);
- Entupimento / sobrecarga de ralos, sarjetas e sumidouros (devido à queda acentuada de folhas);
- Diminuição do conforto ambiental;
- Financeiros (seguros, fundos e orçamentos). Destaca-se neste quadro os encargos com indemnizações, decorrentes da reparação de danos diversos, ao nível da responsabilidade do município - Lei 67/2007, 31 de Dezembro, com as alterações introduzidas pela Lei 31/2008 de 17 de Julho, que aprova o Regime da Responsabilidade Civil Extracontratual do Estado e Demais Entidades Públicas;
- Reputação – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Não se consideraram relevantes quaisquer impactos positivos.

Temperaturas extremas

Prevê-se que os impactos a seguir listados, referentes às temperaturas baixas/ondas de frio, possam vir a atenuar-se ao longo do séc. XXI, muito embora no presente requeiram medidas de prevenção e protecção por constituírem um risco elevado para a população mais vulnerável.

Inversamente, os impactos hoje registados para as temperaturas elevadas tendem a agravar-se ao longo do séc. XXI.

Impactos negativos directos e indirectos decorrentes de **temperaturas baixas/ondas de frio**:

- Danos para a população;
- Alterações aos estilos de vida (desconforto térmico mais acentuado nos grupos sensíveis, aumento do consumo energético);
- Alterações no uso de equipamentos/serviços (implementação de medidas preventivas)
- Reputação – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

Impactos negativos directos e indirectos decorrentes de **temperaturas elevadas/ondas de calor**:

- Danos para a população;
- Alterações nos estilos de vida (aumento do consumo energético e de água);
- Diminuição do conforto ambiental na cidade (edificado e espaço público) agravado pelo fenómeno da ilha de calor;
- Incêndios urbanos e florestais;
- Alterações na biodiversidade (proliferação de pragas, como baratas ou outros insectos);
- Reputação – divulgação de notícias de imagens negativas para o município.

É de notar que não foi possível até esta fase do estudo, recolher dados junto da Direcção Geral de Saúde dados quantitativos referentes à população na cidade de Lisboa (mortes, assistência médica/hospitalar-consultas, apoio de emergência). Falta igualmente apurar as consequências que as temperaturas elevadas / ondas de calor terão na qualidade do ar. De igual modo, será de todo o interesse aceder à monitorização do Índice ICARO

Quanto a eventuais impactos positivos, no caso das **temperaturas extremas**, identificaram-se as seguintes oportunidades:

- Fomentar a eficiência energética do edificado através de normas e incentivos;
- Reforçar a existência de manchas verdes no interior de quarteirões e bairros para amenizar as temperaturas, a humidade relativa e favorecer o arejamento local
- Colaborar conjuntamente com a D.G. de Saúde.

Outros eventos climáticos adversos

Realçamos ainda o evento *storm surge* (sobreelevação positiva do nível das águas associada a um temporal) que não foi incluído no PIC-L por falta de dados de registo local ao longo de toda frente ribeirinha.

No entanto, este fenómeno reveste-se de uma especial acuidade atendendo às características geomorfológicas da cidade – frente ribeirinha estreita delimitada em toda a sua extensão pelo sistema de colinas que definem uma série de pequenas bacias de drenagem a confluir para o estuário.

Atendendo a que as projecções climáticas para o século XXI prevêem o agravamento da subida do nível médio do mar, este fenómeno terá no futuro impactos agravados – galgamento de costa, inundações, afectação na mobilidade, estacionamento, efeitos em estruturas e infra-estruturas.

Mais ainda, a magnitude das consequências deste evento poderá ser potenciada quando se verifica a simultaneidade com a maré alta.

Deste modo é fundamental monitorizar os níveis da maré em toda a frente ribeirinha para delimitação da cota de efeito de maré a fim de dimensionar opções de prevenção e adaptação climática (cota < 5 ou 10 m).

Por último, realça-se o actual contexto de crise económico-financeira que concorre para que haja um aumento de estratos de população mais vulneráveis (sem-abrigo, por exemplo), bem como menor capacidade de investimento para realizar investimento (a título de exemplo em obras de melhoria da eficiência térmica do edificado).

2.2 Avaliação qualitativa dos riscos climáticos

Com base na tabela 2.3 (Apendice III), identificaram-se a frequência e a magnitude das consequências dos impactos decorrentes dos eventos adversos ao longo do séc. XXI e assim calculados respectivos os riscos climáticos.

Este exercício teve em conta a informação da coluna '12' da tabela 2.3, em que se descreve os pressupostos utilizados nas classificações da magnitude das consequências dos impactos assumidos na avaliação qualitativa de risco, como se detalha de seguida.

Tabela 1. Avaliação dos riscos climáticos para Lisboa

Ref.	Evento	Exemplos Impactos	Nível do Risco		
			Presente	Médio Prazo 2041/2070	Longo Prazo 2071/2100
A	Granizo	Inundações	2	2	2
		Danos em edifícios			
		Condicionamentos de tráfego/encerramento de vias			
		Interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços públicos			
B	Precipitação intensa	Inundações	6	6	6
		Danos em edifícios			
		Danos no espaço público / vegetação			
		Danos nas infraestruturas			
		Alterações na mobilidade			
		Interrupção no funcionamento de equipamentos/serviços			
C	Temperaturas baixas/Ondas de frio	Danos para a população	2	1	1
		Alterações nos estilos de vida			
		Alterações no uso de equipamentos/serviços			
D	Temperaturas elevadas/Ondas de calor	Danos para a população	2	6	9
		Alterações nos estilos de vida			
		Alterações no uso de equipamentos/serviços			
E	Vento forte	Danos em edifícios	6	6	6
		Danos no espaço público / queda de estruturas e vegetação			
		Alteração na mobilidade			
		Danos nas infraestruturas			

Granizo

Evento pouco frequente e aleatório no tempo e com consequências muito localizadas embora de magnitude significativa.

Precipitação intensa

Apesar de se prever uma diminuição da frequência também se prevê um aumento de intensidade, pelo que se mantém a magnitude das consequências no pressuposto também de que irão sendo desenvolvidas medidas de adaptação adequadas, entre elas a implementação da Estrutura Ecológica, do Plano de Drenagem e o não agravamento da impermeabilização do solo.

Temperaturas extremas

Esta avaliação carece de maior fundamentação por falta de dados relativos aos impactos na população.

Contudo, atendendo aos cenários expectáveis de alterações climáticas, considerou-se que o tempo frio irá ser menos frequente e com a magnitude menos acentuada, enquanto o tempo quente irá aumentar de frequência e intensidade ao longo do século XXI.

Vento forte /rajadas

Apesar de se prever uma diminuição da frequência também se prevê um acréscimo de intensidade das tempestades de Inverno, acompanhadas de chuva e vento forte, pelo que se mantém a magnitude das consequências ainda que possam ser desenvolvidas medidas de adaptação adequadas

Importância dos riscos climáticos vs. não climáticos

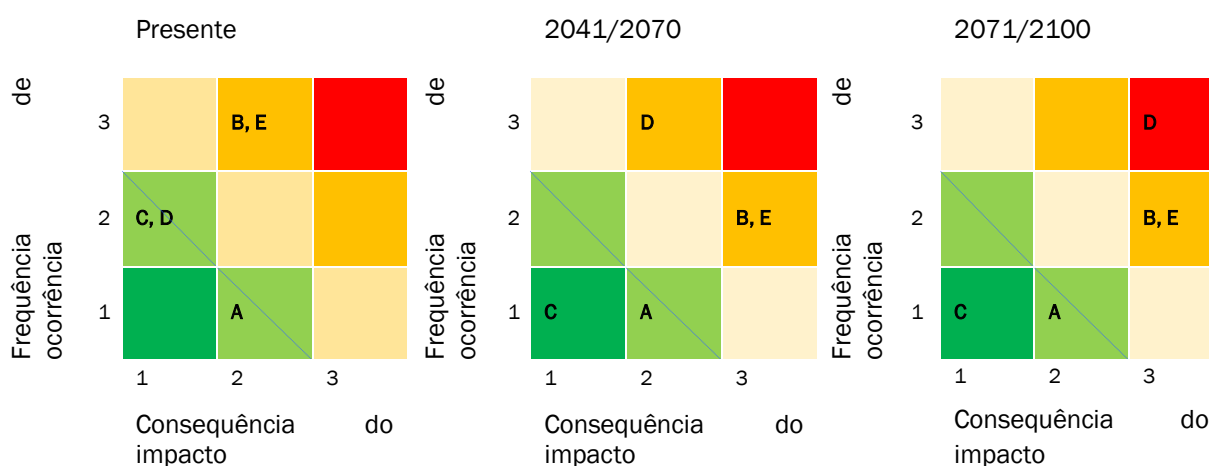
Concomitantemente aos efeitos das alterações climáticas há a considerar os efeitos das acções antropogénicas na transformação do território, entre as quais se destacam como mais impactantes: a impermeabilização sistemática do solo, as emissões de gases com efeito de estufa, aumento da rugosidade da superfície, diminuição da Porção de Céu Visível, cuja correcção / mitigação poderá concorrer para um desagravamento da magnitude dos impactos e logo uma minimização dos riscos.

2.3. Priorização dos riscos climáticos

A Tabela 2 sintetiza os riscos climáticos associados às vulnerabilidades actuais e futuras, cuja gravidade permite definir prioridades de resposta. A linha a tracejado é indicativa de uma situação de adaptação otimizada, como referencial a atingir pelo município.

Tabela 2. Matriz de risco.

A – Granizo; B – Precipitação intensa; C – Tempo frio; D – Tempo quente; E – Vento forte/rajadas .



Mantendo-se o actual cenário projectivo, a evolução da matriz de risco ao longo do sec XXI permite-nos concluir que: as temperaturas elevadas constituirão no final do seculo a maior ameaça;

A precipitação intensa e os ventos fortes, embora diminuam de frequência, o aumento da intensidade leva a que se mantenha um elevado risco associado.

3. CONCLUSÕES

O processo de identificação, avaliação e priorização das principais vulnerabilidades futuras e respectivos riscos associados perante os cenários climáticos projectados evidencia os seguintes aspectos (Tabela 2 Matriz de Risco):

- Actualmente a precipitação intensa e o vento forte são os eventos mais gravosos (risco 6). A médio e longo prazo manter-se-á o nível de risco (risco 6) para a precipitação e o vento, pois embora a frequência destes eventos diminua prevê-se um aumento da magnitude, devido à maior intensidade de fenómenos extremos como tempestades de chuva e vento;
- Quanto às temperaturas elevadas, muito embora nos dias de hoje não se revistam de um risco elevado (risco 2), prevê-se que gradualmente o seu risco vá aumentando atingindo um nível máximo no final do século (risco 9);
- O granizo e as temperaturas baixas não se revestem de gravidade significativa quer hoje quer ao longo do século XXI.

De realçar que ao longo das fases deste projecto têm vindo a ser detectadas algumas lacunas para a caracterização / monitorização de eventos, sendo as mais evidentes as referentes ao tempo quente / ondas de calor e efeito de *storm surge*.

Complementarmente ao preenchimento das Tabelas 2.2 e 2.3 procedeu-se à cartografia de espacialização de três eventos seleccionados pela importância dos seus impactos (granizo em 29 de Abril de 2011, vento forte / rajadas em 19 de Janeiro de 2013 e precipitação intensa em 22 de Setembro de 2014).

Este exercício permitiu uma abordagem sobre a incidência no território das principais consequências dos eventos, o que constitui informação fundamental para a identificação das opções de adaptação a desenvolver na fase seguinte. Esta abordagem realçou: a) a vulnerabilidade de todo o espaço público perante o vento forte/rajadas; b) a maior incidência de inundações na cidade mais consolidada / impermeabilizada, em zonas do sistema húmido; c) uma incidência muito localizada em Benfica da queda de granizo. A já mencionada ausência de dados não permitiu uma mais completa caracterização da frente ribeirinha, nomeadamente quanto ao efeito de *storm surge*.

A partir da observação do comportamento da cidade perante os eventos extremos torna-se necessário fazer também o balanço (no caso da precipitação, sobretudo) entre as causas climáticas e as causas antropogénicas e de que modo concorrem para a vulnerabilidade climática da cidade.

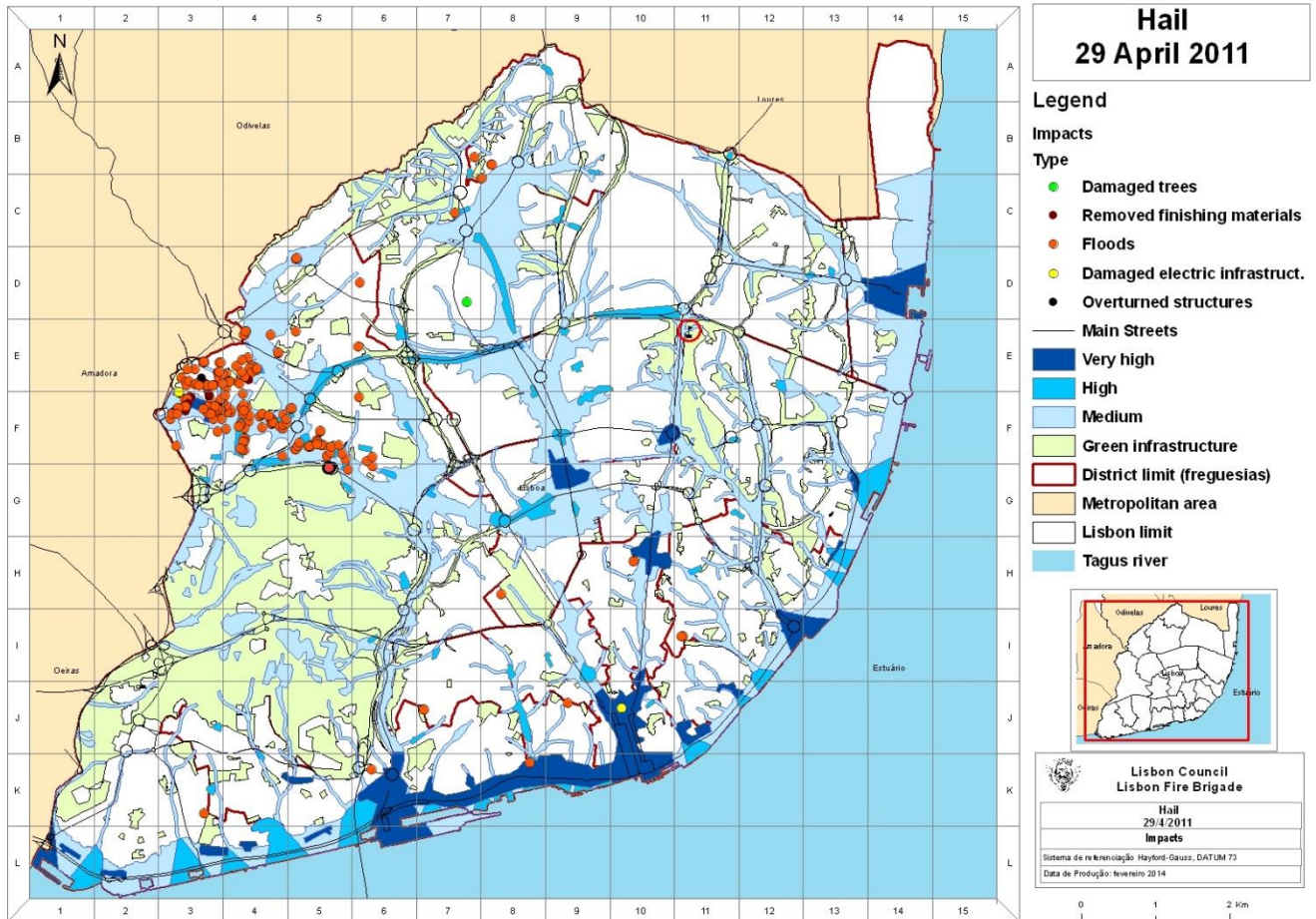
Neste quadro, a fase seguinte requer uma ponderação do papel de medidas correctivas no ordenamento para atenuar riscos cujos resultados se reflectiram na escolha das acções de adaptação.

A equipa irá promover um conjunto de debates inter-serviços e com entidades externas que permita o cruzamento de abordagens e pontos de vista diferenciados para identificar e avaliar opções de adaptação.

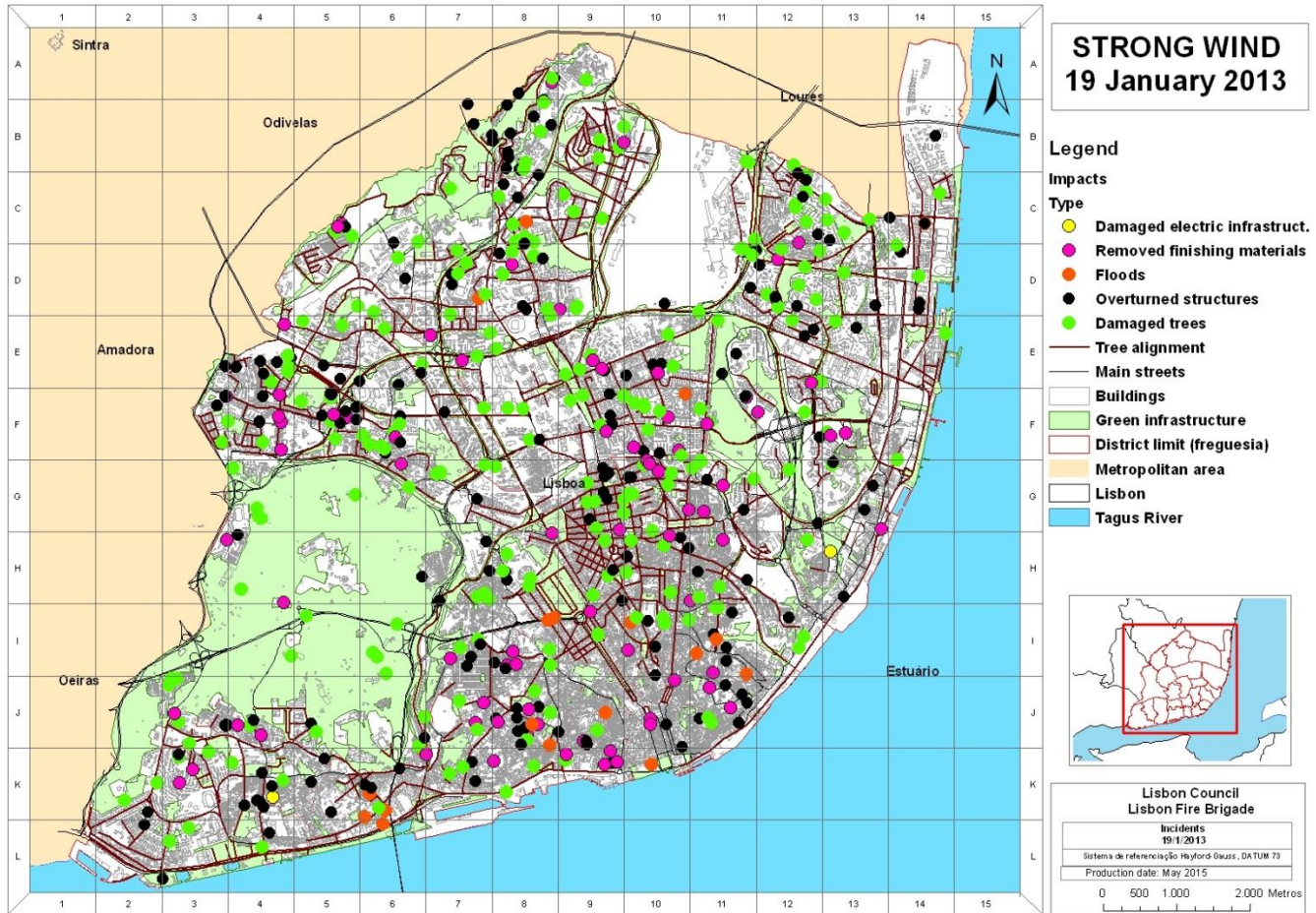
Estes debates desejavelmente deverão abranger temáticas que irão desde o planeamento urbanístico, o ambiente e a gestão de recursos potenciais (água, solo, vegetação; eficiência energética e ambiental); gestão do espaço público e das infraestruturas; acção social; meios operacionais de prevenção e socorro; finanças e orçamento.

Estes contributos são essenciais para uma visão transversal e integrada para delinear a EMAAC, para uma cidade mais resiliente.

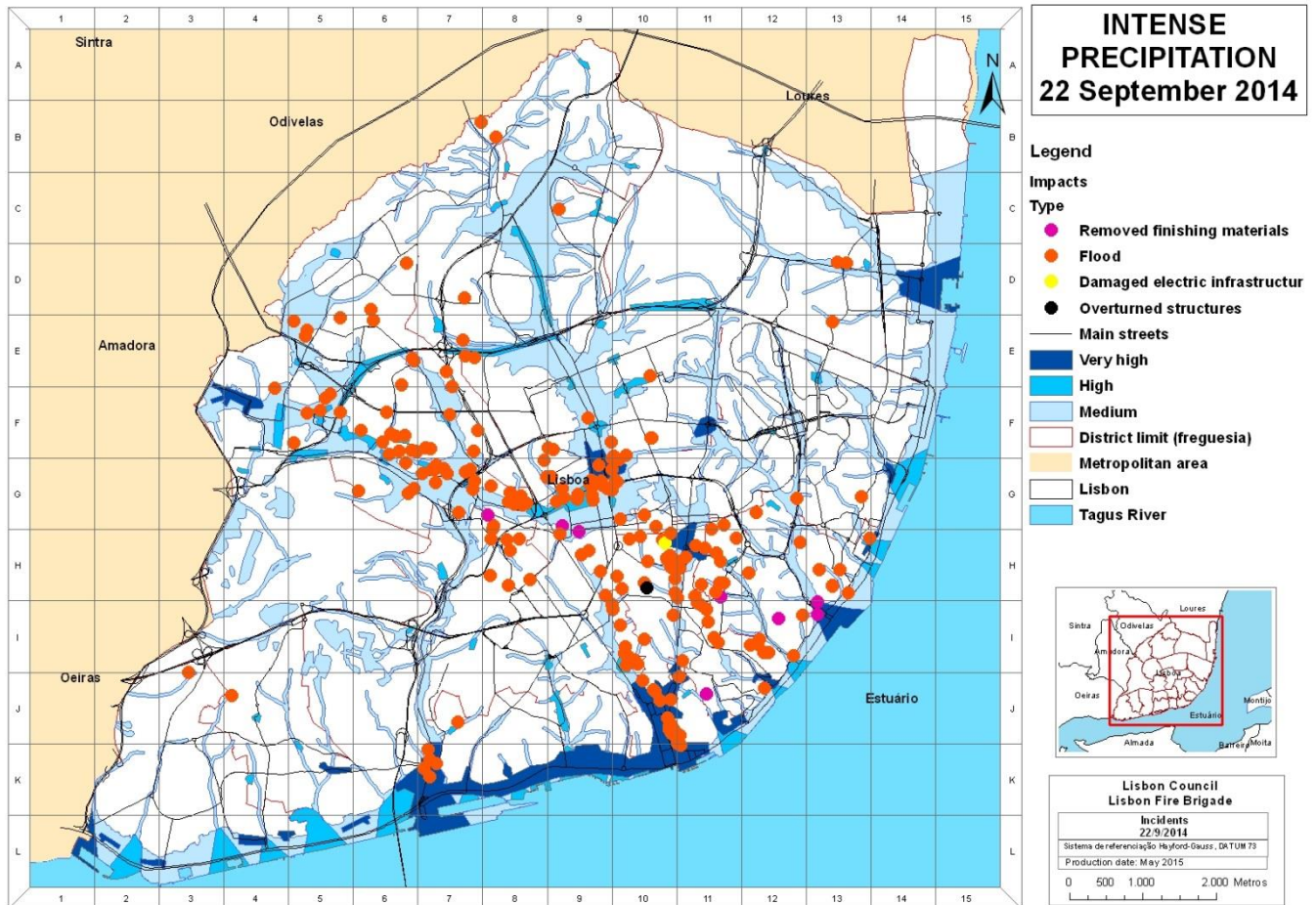
Apêndice I: Granizo – 29 de Abril de 2011



Apêndice II: Vento Forte – 19 de Janeiro de 2013



Apêndice III: Precipitação intensa – 22 de Setembro de 2014



Este anexo apresenta os principais resultados do *workshop* de envolvimento de atores-chave, realizado no âmbito das estratégias de adaptação às alterações climáticas de Lisboa, que teve lugar no Salão Nobre da Reitoria da Universidade de Lisboa, no dia 3 de Novembro de 2015.

O seu conteúdo corresponde a uma sistematização da informação recolhida nesse *workshop*, que envolveu um leque diversificado de atores-chave relevantes no contexto da adaptação às alterações climáticas no município de Lisboa. Neste evento participaram 76 pessoas, conforme lista no final do presente anexo.

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

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

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

Análise das opções de adaptação e novas propostas (apreciação das opções de adaptação);

- Construção de uma visão partilhada de futuro (visão de futuro que articule ambiente e economia).

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

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

1 RESUMO METODOLÓGICO E OBJETIVOS DO WORKSHOP

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

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

- Conjunto de quatro apresentações de enquadramento: i) Responsável político municipal; ii) Enquadramento e objetivos; iii) Cenários Climáticos; e iv) A EMAAC em elaboração e suas principais opções;
- Distribuição dos participantes por mesas temáticas (seleção dos participantes e identificação dos temas a abordar efetuadas previamente)
- Discussão (com moderador) relativamente a três eixos fundamentais: i) Perceções sobre alterações climáticas; ii) Opções de adaptação - condições necessárias, obstáculos, oportunidades, responsabilidades e sugestões; iii) Visão de futuro - ideias chave para articular desenvolvimento económico e ambiente num futuro próximo.

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

2 ANÁLISE DAS OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO E NOVAS PROPOSTAS

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

As tabelas que se seguem resultaram da análise das fichas temáticas produzidas na sequência do *workshop*. Estas tabelas apresentam os conteúdos especificamente relacionados com a apreciação das opções de adaptação, propostas no âmbito da elaboração da EMAAC, sistematizando os contributos dos participantes. Identificam-se fatores condicionantes ou fatores potenciadores da implementação dessas opções, de acordo com a sua natureza transversal ou temática que serviram de base para a identificação dos fatores condicionantes e potenciadores das opções de adaptação, definidas no âmbito desta estratégia. Identificam-se ainda propostas alternativas e/ou complementares que surgiram no decorrer do *workshop*.

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

2.1 Questões transversais

Tabela 1 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (questões transversais)

Temática	Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
Sensibilização e comunicação	9 - Divulgar e sensibilizar a população sobre as alterações climáticas e respetivas medidas de adaptação		Comunicação: potencial de divulgação mediática / assegurar a visibilidade das mudanças em curso Identificar e reforçar as boas práticas já existentes em relação à Adaptação às alterações climáticas Sensibilização: promover boas práticas e adaptação a públicos diferenciados (incluindo aos próprios técnicos e serviços municipais).	Recorrer a Fundos Comunitários (ex: LIFE e Interreg têm dinheiro para financiar sensibilização da população ~ a adaptação às alterações climáticas) Sensibilizar pela prática Melhorar a informação aos cidadãos/público em geral
Informação e formação	5 - Implementação de uma Rede de Estações Meteorológicas partilhada 6 - Optimizar a utilização e a articulação das bases de dados existentes	Lacunas informativas (ex: cadastro) / Défices de partilha, acesso ou gestão de dados	Natureza da implementação: ação integrada / proactiva / preventiva Incentivos às boas práticas (empresas, escolas, cidadãos, técnicos, decisores)	"Promover a investigação em adaptação às alterações climáticas Promover "brainstorming" com cidadãos (ex: orçamento participativo) Potenciar a partilha de informação entre instituições/ atores-chave (ex: entre CM e JF) Criar conselhos consultivos para reforçar as propostas dos técnicos perante os políticos
Capacitação institucional		Desarticulação entre instrumentos de política Excesso de burocracia + Regulamentação ineficaz (incluindo camarária) + Fiscalização ineficaz	Mobilização e coresponsabilização: capitalizar o potencial de mobilização coletiva das alterações climáticas e promover maior inclusão de atores-chave na implementação EMAAC Informação: melhor monitorização/ diagnóstico	"Muito importante investir em sistemas de alerta e alarme em tempo real, com rede de anúncio entre todas as entidades adequadas para agir na circunstância - prevenção" Estabelecer prazos concretos para a implementação das várias opções da EMAAC
Financiamento		Falta de financiamento público - Nacional/Europeu (ex: H2020 não cobre a capital)		Adaptar fiscalidade. Ex: IMI devia ter em conta exposição ao risco (taxa de litoralidade)

2.2.1 Questões setoriais – Custo-benefício e Alterações Climáticas

Tabela 2 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Custo-benefício e Alterações Climáticas)

Custo-benefício e Alterações Climáticas			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
7 - Apurar relações custo-benefício para balanço entre os encargos com a prevenção e a reparação de danos	Excesso de alertas (IPMA) cria ruído e reduz eficácia da Proteção Civil	"As seguradoras possuem muita informação que pode ser útil para uma articulação com as autarquias." Natureza da implementação: ação integrada / proactiva / preventiva	Adaptar fiscalidade: Ex: IMI devia ter em conta a exposição ao risco (taxa de litoralidade) Quantificar os custos da não-adaptação: análise custo-benefício/amortização da retirada das zonas de risco Equacionar certificações ambientais, sociais e profissionais Criar conselhos consultivos para reforçar as propostas dos técnicos perante os políticos "É preciso haver planos de contingência para as empresas" "A relação com as companhias de seguros é fundamental, com criação, por exemplo, de mapas de zonas mais frágeis. É preciso ainda calcular o agravamento do risco exponencial" "Acesso a dados concretos sem custos: seguradoras, IPMA, INE" "A CML devia fazer um recenseamento das caves antigas e ter um sistema de alerta à população, constituindo também um fundo de apoio à instalação de um grande sistema de bombagem" "Nos novos projetos de construção deve ser incluída a drenagem das águas pluviais" "Tem de haver uma comunicação muito clara, emanada de uma estrutura de escala nacional, com mensagem muito clara, do tipo aviso da Direção-Geral de Saúde"

2.2.2 Questões setoriais – Energia, Edificado e Reabilitação Urbana

Tabela 3 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Energia, Edificado e Reabilitação Urbana)

Energia, Edificado e Reabilitação Urbana			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>15 - Promover a adaptação do edificado (caves e pisos térreos) face a inundações</p> <p>16 - Promover a eficiência energética passiva na reabilitação do edificado</p> <p>17 - Propiciar as condições de circulação das brisas locais para minimizar efeitos da ilha de calor</p>	<p>"Não existe uma relação custo-benefício para as empresas"</p>	<p>"Está a ser desenvolvido um estudo entre IST, Lx E-Nova e EDP com o objetivo de modelar o consumo de energia dos edifícios por tipologia, procurando, desta forma, que sejam adequados no presente e no futuro"</p>	<p>"Inspirado na certificação energética das casas, a ideia será a casa ter um certificado de resiliência às alterações climáticas (probabilidade de inundação, etc.) "</p> <p>"Digitalização da informação (dados) – isto é, o Governo garantir a simetria da informação, bem como a articulação das base de dados já existentes"</p> <p>"Reabilitação do edificado"</p> <p>"Alterar a cor dos edifícios e sombreamentos"</p> <p>"Contadores inteligentes"</p> <p>"Colocação de árvores (de forma a atenuar inundações)"</p> <p>"Novos distribuidores de energia"</p> <p>"Fotovoltaico para edifícios de serviço"</p> <p>"Recorrer ao Fundo Europeu de Eficiência Energética"</p> <p>"Disponibilizar informação online sobre população e consumos"</p>

2.2.3 Questões setoriais – Manutenção e Gestão de Espaços Verdes

Tabela 4 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Manutenção e Gestão de Espaços Verdes)

Manutenção e Gestão de Espaços Verdes			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>13 - Espaços Verdes -Promover a seleção de espécies adaptadas aos cenários de alterações climáticas (maior resistência ao calor e à seca)</p> <p>14 - Implementar sistemas autónomos de retenção e infiltração das águas pluviais</p> <p>18 - Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano ao nível da concretização da Estrutura Ecológica (PDM) e como proposto pelo Plano de Ação Local para a Biodiversidade</p>	<p>"Problema da descentralização ocorrida com a transferência de competências para as juntas de freguesia (...) não acompanhada pelo reforço de meios"</p> <p>"Inconvenientes que muitas pessoas atribuem às árvores (porque as folhas sujam o chão, porque tapam as vistas, porque sujam os carros, etc.)"</p>	<p>"Espaços verdes multifuncionais ligados à área metropolitana que sejam o mais amplos possível para proporcionar múltiplas valências e usos: biodiversidade, funcionalidade dos vales, lazer, corredores cicláveis e para andar a pé, hortas, diminuir a temperatura, etc. Corredores verdes com dimensão e largura..."</p> <p>"Importância da manutenção dos logradouros, ao invés da sua destruição e impermeabilização pela construção"</p> <p>"Manter os jardins de bairro/de proximidade"</p>	<p>"Importância das bacias de retenção e da sua utilização como espaços lúdicos (desde que monitorizada a qualidade da água) e para rega de espaços verdes"</p> <p>"Tornar os regulamentos mais exigentes (e assumi-lo claramente), definir metas objetivas e quantificáveis e aumentar a estrutura verde"</p> <p>"Aposta nos jardins verticais, em edifícios, de fachadas que possam aumentar a eficiência energética dos edifícios"</p> <p>"Os espaços verdes não devem ser entendidos como jardins isolados mas antes estarem ligados em rede, num continuum, e baseados em maior diversidade botânica baseada em espécies autóctones, aumentando a resiliência ao incremento de pragas e doenças"</p> <p>"Pedagogia sobre os "incómodos" provocados pelas árvores (as folhas que 'sujam', a queda de árvores/ramos, as resinas que sujam os carros, etc.) face à sua importância crucial para a qualidade do ambiente/de vida na cidade e o seu papel na adaptação às alterações climáticas"</p> <p>"Criação de uma cláusula verde nos contratos de urbanismo ou de edificação, seja de reabilitação ou de novas edificações (nos cadernos de encargos), evitando, por exemplo, a utilização de fachadas revestidas de vidro em edifícios, completamente desajustadas ao nosso clima e o efeito que tem na irradiação de calor. (...) Aplicar a novas urbanizações um rácio obrigatório de área de espaço verde por habitante"</p> <p>"Ser exigente com índices e metas ambientais fortes"</p> <p>"Criação de um percurso botânico em Lisboa de forma a valorizar o grande património na cidade em termos botânicos, com especial ênfase no grande património de espécies oriundas de várias regiões do mundo"</p> <p>"Aproveitar os espaços degradados da cidade para expansão/ampliação da estrutura ecológica municipal"</p> <p>"Sensibilização/educação/informação a todas as camadas da sociedade - Ex.: colocação de painéis informativos em vários pontos da cidade/espacos verdes"</p> <p>"Câmara adquirir veículos menos poluentes – duplo efeito: mitigador e de adaptação às alterações climáticas"</p> <p>"Aproveitar fundos europeus para candidatar grandes projetos para a cidade"</p>

2.2.4 Questões setoriais – Mobilidade

Tabela 5 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Mobilidade)

Mobilidade			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
		<p>"Talvez a quantidade de automóveis que se tem na cidade e o número de parques subterrâneos que foram construídos expliquem onde estamos. Mas é do lado da mitigação que há tudo a fazer no sentido de cortar com este padrão"</p> <p>"Para uma família numerosa é muito mais barato ter um carro grande do que passes sociais para todos – não há um passe familiar"</p>	<p>"A AML irá fazer a gestão regional da mobilidade e se tivesse já a capacidade de gestão integrada deveria ser ela a fazer adaptação/mitigação integrada"</p> <p>"Incorporar mobilidade suave no corredor verde de Monsanto e Parque Eduardo VII"</p> <p>"Retirar carros da cidade é também uma medida de adaptação, porque em eventos extremos os meios de ajuda circulam mais rapidamente"</p> <p>"Há materiais betuminosos com índices de impermeabilização menores, poderia converter-se áreas de circulação impermeáveis em áreas mais permeáveis e mais verdes"</p>

2.2.5 Questões setoriais – Ondas de Calor e de Frio, saúde pública

Tabela 6 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Ondas de Calor e de Frio, saúde pública)

Ondas de Calor e de Frio, saúde pública			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>4 - Aprofundar conhecimento sobre o efeito do evento onda de calor sobre a população mais vulnerável na cidade</p> <p>17 - Propiciar as condições de circulação das brisas locais para minimizar efeitos da ilha de calor</p> <p>18 - Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano ao nível da concretização da Estrutura Ecológica (PDM) e como proposto pelo Plano de Ação Local para a Biodiversidade</p>	<p>"Existem exemplos de mecanismos de compensação para quem não pode construir, que podem ser aplicados para melhor se aplicar estas medidas. Existem mecanismos de compensação, mas não existe coragem política para os usar"</p>		<p>"Os espaços verdes são importantes para contrariar o efeito da ilha de calor e também para a poluição. (...) No entanto é preciso ter em conta quais as espécies a plantar para não colocar espécies causadoras de alergias"</p> <p>"Alterar situações na circulação automóvel pode contribuir para reduzir a poluição"</p> <p>"Existem redes de municípios saudáveis e redes de ação social. Deve-se operacionalizar estas redes. A estratégia local de saúde, que foi retomada, deve ligar as diferentes entidades"</p> <p>"Os telhados e as paredes verdes contribuem não só para a redução da temperatura mas também para retardar a entrada da água da chuva no sistema de escoamento"</p> <p>"Os bombeiros devem fazer ações de sensibilização relacionadas com o frio, integrando isso em outras ações"</p> <p>"É preciso atuar no frio. É preciso fazer um levantamento das condições de habitação, que pode ser conjunto (SCML, CM, Bombeiros)"</p> <p>"É preciso atuar no frio. A CM conhece todos os sem-abrigo, mas não conhece quem ocupa casas devolutas que, não estando na rua, estão em más condições de habitabilidade havendo risco de incêndio pela utilização de aquecimentos rudimentares. É preciso cruzar o plano de atuação para o frio com a estratégia de adaptação de alguma forma"</p> <p>"É preciso analisar a idade dos edifícios e a idade das pessoas"</p> <p>"Conciliar os diferentes avisos à população"</p> <p>"Partilharmos a informação" (bases de dados, ocorrências, etc.)</p> <p>"Criar projeto para articular entidades e permitir dar o passo para usar fundos europeus"</p> <p>"Uma instituição deve ser catalisadora. Oportunidade para a Câmara Municipal e os Ministérios da Saúde e do Ambiente irem buscar fundos europeus para melhorar a qualidade de vida da população"</p> <p>"Devem estabelecer-se parcerias público-privadas"</p> <p>"O PDM é um meio não um fim. Pode-se acrescentar informação, nomeadamente sobre como atuar na zona histórica para incluir o "espaço" verde"</p> <p>"Monitorização não está bem implementada. Não se sabe quantas caves estão indevidamente construídas. Deve haver um pelouro interpelouros para integrar diferentes áreas"</p>

2.2.6 Questões setoriais – Precipitação Intensa, Inundações e Frente Ribeirinha

Tabela 7 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Precipitação Intensa, Inundações e Frente Ribeirinha)

Precipitação Intensa, Inundações e Frente Ribeirinha			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>1 - Aprofundar conhecimento do evento storm surge/efeito de maré e seus efeitos na frente ribeirinha</p> <p>3 - Estudar a aptidão do território para a construção de caves (ocupação do subsolo)</p> <p>12 - Campanhas regulares / sazonais de limpeza de sarjetas, sumidouros e bueiros e sensibilização de proprietários para a limpeza de ralos e algerozes</p> <p>14 - Implementar sistemas autónomos de retenção e infiltração das águas pluviais</p> <p>15 - Promover a adaptação do edificado (caves e pisos térreos) face a inundações</p>		<p>Envolver mais os cidadãos</p> <p>"Fazer levantamentos de todas as infraestruturas no subsolo"</p> <p>"Fazer levantamentos das caves privadas que inundam e que bombeiam a água"</p> <p>"Pressão pública dos munícipes"</p>	<p>Promover "brainstorming" com cidadãos (ex: orçamento participativo)</p> <p>"Intervenções no espaço público pensadas em termos de adaptação às alterações climáticas, que sirvam de exemplo para outras intervenções - sensibiliza-se a comunidade para o problema"</p> <p>"Inspirado na certificação energética das casas, a ideia será a casa ter um certificado de resiliência às alterações climáticas (probabilidade de inundação, etc.)"</p> <p>"Só é possível construir caves com base em estudos hidrogeológicos"</p> <p>Aproveitamento da água bombeada das caves para rega e fins similares</p> <p>"Reconversão de algum edificado em estrutura verde"</p> <p>"Promover, através da redução de taxas de licenciamento, a construção de telhados verdes"</p> <p>"Ser obrigatório uma cisterna no telhado para retardar o lançamento da água das chuvas sobre as vias públicas."</p> <p>"Alterar o paradigma da utilização do espaço público – aceitar a água, aceitar a inundação e gerir o espaço público para a gestão da água"</p> <p>"Em vez de caldeiras de árvore a árvore, pensar fazer um separador contínuo, uma faixa verde permeável ao longo da plantação das árvores"</p> <p>"Soluções de adaptação inteligentes que dispensam a infraestruturização muito pesada - Ex: Rua do Coliseu pode continuar a inundar, desde que preparado o espaço público e os pisos térreos para acolher controladamente essa inundação - são só uns dias por década"</p> <p>"O estacionamento da cidade não necessita de ser de alcatrão, pode ser de pavimento permeável"</p>

2.2.7 Questões setoriais – Precipitação Intensa, Inundações Urbanas

Tabela 24 - Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Precipitação Intensa, Inundações Urbanas)

Precipitação Intensa, Inundações Urbanas			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
3 - Estudar a aptidão do território para a construção de caves (ocupação do subsolo)		"Cooperação entre a CM e o Instituto Hidrogeológico é fundamental"	"No que diz respeito à infiltração, na Alemanha utilizam-se poços de infiltração que, combinados com bacias de retenção, podem complementar-se de modo a não deitar fora toda a água"
12 - Campanhas regulares / sazonais de limpeza de sarjetas, sumidouros e bueiros e sensibilização de proprietários para a limpeza de ralos e algerozes		"Papel do solo e das espécies vegetais para retenção de água"	"Fomentar pavimentos porosos para as pistas das ciclovias"
14 - Implementar sistemas autónomos de retenção e infiltração das águas pluviais		"Edificação tem que ser corrigida"	"Tem que se alterar no PDM a utilização de logradouros que são usados para fins diferentes, tendo-se perdido qualidade"
15 - Promover a adaptação do edificado (caves e pisos térreos) face a inundações		"É necessário reabilitar o que já existe"	"Critério para zona de risco é diferente em superfície ou em profundidade?" "Faz muita falta a escala metropolitana, que não funciona em Lisboa nem no Porto"

2.2.8 Questões setoriais – vento forte, rajadas e riscos para a cidade (espaço público / mobiliário urbano)

Tabela 8 Fatores condicionantes e potenciadores para a implementação das opções de adaptação, segundo os atores-chave (Vento Forte, Rajadas e Riscos para a Cidade (Espaço Público/Mobiliário Urbano)

Vento Forte, Rajadas e Riscos para a Cidade (Espaço Público/Mobiliário Urbano)			
Opções de adaptação	Fatores condicionantes	Fatores potenciadores	Propostas
<p>2 - Aprofundar conhecimento acerca das vulnerabilidades da cidade em relação ao Vento Forte/Rajada</p> <p>11 - Promover a revisão da normativa e o desenho da ocupação do espaço público e a colocação de estruturas precárias</p>	<p>Excesso de alertas (IPMA) cria ruído e reduz eficácia da Proteção Civil</p> <p>"Parece não haver preocupação na colocação do arvoredo e mobiliário urbano, podendo ter consequências para as pessoas e veículos. CML e JF mais preocupadas com a taxa que recebem pela publicidade do que com a melhor localização de forma a evitar impactos"</p> <p>"Não há ordenamento na gestão de cartazes. Apenas "surtem", trazendo elevados riscos"</p> <p>"Com licenciamento zero apenas há comunicação prévia da instalação de cartazes"</p> <p>"Fazem-se registos em excel das espécies e do estado fitossanitário das árvores mas que acabam por não ser partilhados"</p> <p>"Árvores em caldeira vulneráveis a agressões e impactos (não só climáticos) - também obras, mau estacionamento, etc."</p> <p>"A regulamentação camarária é insuficiente e desatualizada (Ex: Falta um regulamento do arvoredo)"</p> <p>"As seguradoras exigem do município coisas feitas mas depois também não há abertura para divulgação de dados"</p> <p>"Prevenção pode ser invisível e com pouco impacto político"</p> <p>"Falta cultura científica em Portugal e cultura de risco"</p>	<p>"As JF, por questão de proximidade, podem dar um contributo local mais efetivo mas não há meios nem conhecimentos técnicos. Ex: as passeadeiras são geridas pelas JF e as pinturas de riscos na estrada eram da responsabilidade da CML até à semana passada, no entanto passaram para as JF sem serem comunicadas e sem orçamento"</p>	<p>"Desafio maior será criar de forma eficaz a rede de gestão dos espaços públicos (da passagem das CML para as JF). Tem de se começar por conhecer o que existe e ter sistemas que possam fazer a gestão de forma partilhada"</p> <p>"Melhor normatividade é uma medida a equacionar - legislação bem articulada com os níveis dos vários instrumentos jurídicos e regulamentares"</p> <p>"A normativa do desenho do espaço público e PMOT tem todas as questões ambientais – é só aplicar"</p> <p>"Disponibilização gratuita da informação das seguradoras, à semelhança do que acontece na Alemanha e na Suíça"</p> <p>"Regulamentos podem então ser ajuda e essenciais na definição das regras e responsabilidades"</p> <p>"Mobiliário urbano para as alterações climáticas – Ex.: estações de comboio e autocarros muito bonitas e elegantes mas não são funcionais para os utilizadores (vento e chuvas)"</p>

2.3 Construção de uma visão partilhada de futuro

Os objetivos principais desta síntese são: i) Identificar os temas transversais mais relevantes para os participantes à escala local; ii) Identificar ideias-chave com potencial para agilizar a implementação de algumas opções da EMAAC; iii) Identificar novas propostas e sugestões que complementem as opções de adaptação da EMAAC. A Tabela 6 foi elaborada com base nos contributos dos participantes referentes à questão sobre a Visão Geral de Futuro: que ideias-chaves podem articular desenvolvimento económico e ambiente num futuro próximo à escala local. A tabela apresenta a sistematização das respostas classificadas em grandes temáticas. A intensidade de referência a cada um desses temas pelos participantes, encontra-se assinalada através de uma escala representada através de: () não referido, (•) pouco referido, (••) referido algumas vezes, (•••) referido muitas vezes. A informação recolhida foi alvo de um trabalho de análise e de sistematização sobre as ideias chave, expressas pelos participantes, com vista a um desenvolvimento sustentável do município.

Tabela 26 - Construção de uma visão partilhada de futuro, segundo os atores-chave

Temática	Intensidade de referências	Ideias chave e observações
Governança	•••	Articulação. Pensar este problema ao nível da cidade como um todo Articular, reforçando a rede social. Escolher um projeto concreto, usando esta informação para o operacionalizar ...associar conhecimento à boa gestão. Melhorar a cultura de partilha de informação entre os intervenientes Organização do território com partilha de informação entre todos os intervenientes
Economia Verde	•••	...desenvolvimento económico e ambiental não devem ser conceitos antagónicos ...há hipóteses de a aliança ser risonha porque cada vez mais valorizamos aspetos fundamentais e percebemos que são importantes para o desenvolvimento económico ...é necessário demonstrar que existem benefícios económicos
Monitorização	••	há falta de dados e da sua integração. ... não são disponibilizados dados para serem utilizados e ao nível da CM há esforço para compatibilizar tudo e haver uma única plataforma Tudo tem um custo, é uma ideia a que não estávamos habituados, mas tem que ser feita uma análise custo-benefício. Tem que se dar valor ao que é intangível
Sensibilização	••	...economia muito liderada pelo dinheiro e não por questões ecológicas e ambiente. Consciencialização das pessoas será fundamental e gerações futuras terão que lidar com isso
Recursos Naturais	••	
Identidade Territorial (Paisagem + Produtos)	•	A sustentabilidade verde deve ser usada como “imagem de marca”, os potenciais clientes são suscetíveis a um turismo mais sustentável

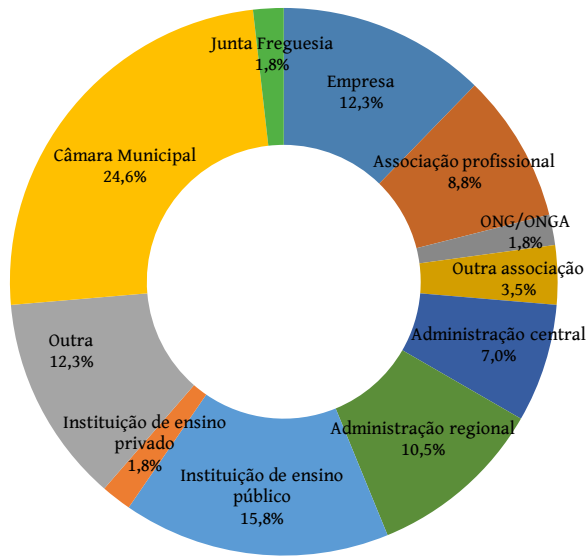
Temática	Intensidade de referências	Ideias chave e observações
		Lisboa pode ser uma “cidade verde”, essa imagem pode ser capitalizada
Mobilidade	•	

3. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO AOS ATORES-CHAVE LOCAIS

Como referido anteriormente, no final do *workshop*, foi aplicado um inquérito aos atores-chave locais. Este teve como principais objetivos a caracterização dos participantes, aferir as suas perceções sobre as alterações climáticas e sobre o projeto ClimAdaPT.Local. Apresentam-se de seguida alguns dos resultados do inquérito com base nas respostas de 57 atores-chave que participaram na sessão e estavam disponíveis para responder ao questionário.

A Figura 1 apresenta o peso relativo entre os diferentes tipos de instituição dos participantes que responderam ao inquérito.

Figura 1 - Tipo de Instituição que os atores-chave representam

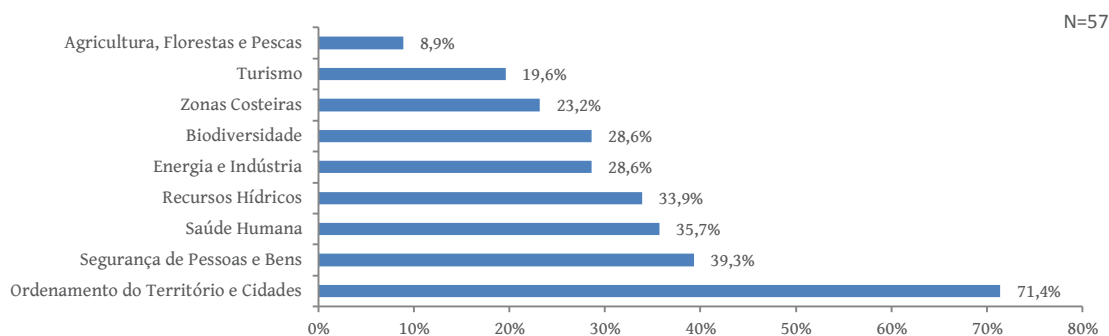


N=57

A

Figura 2 reflete os sectores da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) que mais interessam às instituições representadas pelos atores-chave. Assim, a figura expressa a resposta à questão: “Dos seguintes, quais o(s) setor(es) da ENAAC que mais interessam à sua instituição?” A questão foi colocada sob a forma de escolha múltipla, permitindo aos participantes escolher mais do que um setor.

Figura 2 - Setores da ENAAC que mais interessam às instituições representadas

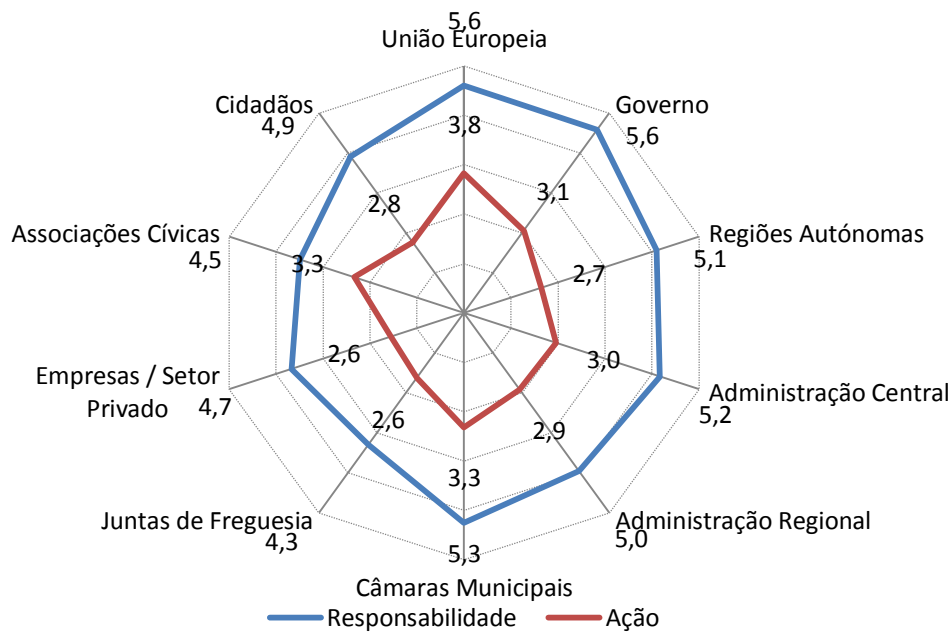


A Figura 3 combina o resultado das seguintes questões: 1) “Na sua opinião, que nível de responsabilidade deve ser atribuído a cada uma das seguintes entidades, no que se refere à resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas” e 2) “Na sua opinião, como tem sido a ação de cada uma das entidades no que se refere à resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas?”.

A resposta às duas perguntas foi feita através de uma escala de 1 a 6 pontos, em que 1 significa “Têm pouca responsabilidade” ou “Fazem Pouco” e 6 “Têm muita responsabilidade” ou “Fazem muito”.

A conjugação destas duas respostas permite a comparação entre a responsabilidade atribuída a cada entidade na resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas e a avaliação dos atores-chave sobre as ações que essas entidades têm desenvolvido. Assim, é possível observar o desfasamento entre a responsabilidade de cada entidade e as suas ações efetivas, segundo o ponto de vista dos atores-chave.

Figura 3 - Análise comparativa sobre a responsabilidade e a ação efetiva das várias entidades na resolução dos problemas relacionados com as alterações climáticas (os valores correspondem à média das 57 respostas)

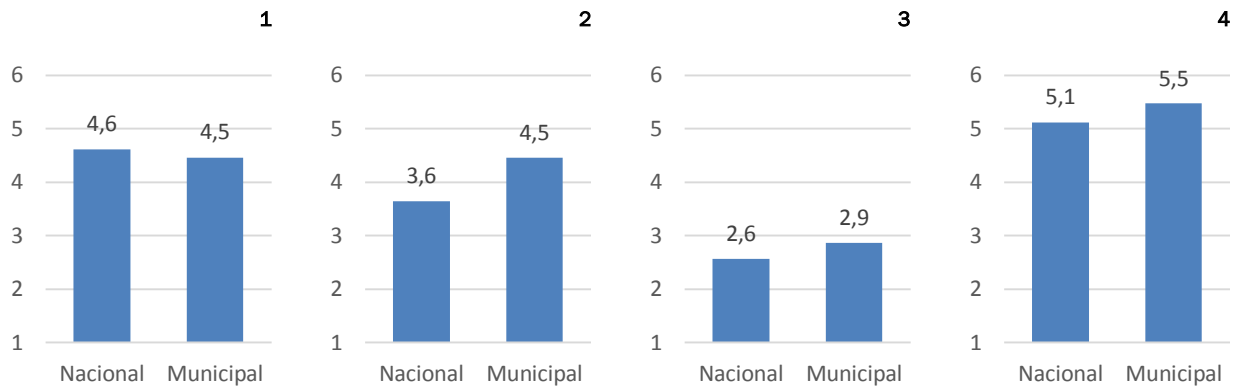


A Figura 4 apresenta os resultados de quatro perguntas: 1) “Na sua opinião, em que medida são atualmente as alterações climáticas um problema grave a nível nacional? E neste município?”; 2) “Na sua opinião, qual a importância atribuída à temática das alterações climáticas a nível nacional? E neste município?”;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

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

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

Figura 4 - Análise comparativa entre a escala nacional e municipal sobre a (1) gravidade; (2) importância; (3) participação da sociedade civil; (4) relevância do projeto ClimAdaPT.Local, segundo os atores-chave (N=57)



4 LISTA DE PARTICIPANTES NO WORKSHOP

Tabela 27 – Lista de participantes no *workshop*

Nome	Entidade
Agostinha Roque	Câmara Municipal de Lisboa
Ana Cristina Figueiredo	Associação dos Comerciantes
Ana Maria Costa	Câmara Municipal de Lisboa
Ana Paula Baptista	Câmara Municipal de Lisboa
André Barata Moura	Turismo de Lisboa
António Frazão	Águas de Portugal
António Lopes	IGOT
António Manzoni	AECOPS
António Neves	JF Parque das Nações
António Parente	JF Avenidas Novas
Arnaldo Pego	Câmara Municipal de Lisboa
Artur Madeira	Câmara Municipal de Lisboa
Baltazar Nunes	INSA
Carla Boto Pereira	R.S. Bombeiros
Carla Tamagnini	Câmara Municipal de Lisboa
Carlos Antunes	FC - ULisboa
Cláudia Pinto	Carta Geotécnica
Cláudia Silva	Câmara Municipal de Lisboa
Cristina Branquinho	FC - ULisboa
Duarte Mata	Câmara Municipal de Lisboa
Eduardo Campelo	Câmara Municipal de Lisboa
Fátima Leitão	Câmara Municipal de Lisboa
Felipe Diaz	Fundo Jessica
Florbela Almeida	ACP – Automóvel Clube de Portugal
Francisco Ferreira	FCT - UNL
Gonçalo Belo	Câmara Municipal de Lisboa
Graça Henriques	Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa
Halaze Manhice	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
Hélder Neves	EPAL
Isabel Moitinho de Almeida	Carta Geotécnica
Isabel Pimentel	Câmara Municipal de Lisboa
Isabel Teles	Câmara Municipal de Lisboa
João Pedro Costa	Faculdade de Arquitetura
João Pires	Junta de Freguesia de Santo António
João Rodrigues	Câmara Municipal de Lisboa
José Moreno	Junta de Freguesia de Parque das Nações
José Saldanha Matos	IST
Leonor Cintra Gomes	CCDR - LVT
Lúcia Melo	Câmara Municipal de Lisboa
Luís Carvalho e Rego	Fórum Cidadania
Luís Escudeiro	ACA - M

Nome	Entidade
Luís Figueiredo	Câmara Municipal de Lisboa
Luísa Correia	Núcleo de Apoio aos Sem-abrigo
Luísa Nogueira	CCDR
Luzia Gomes Pedro	Associação de Proprietários
Manuela Raposo Magalhães	ISA – Estrutura Ecológica
Margarida Cancela d’Abreu	Associação de Arquitectos Paisagistas
Maria Assunção Alves	Câmara Municipal de Lisboa
Maria da Conceição Freitas	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Maria do Carmo Caldeira	Ordem dos Arquitetos
Maria João Telhado	Câmara Municipal de Lisboa
Maria Matos Silva	Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa
Maria Teresa Craveiro	Câmara Municipal de Lisboa
Marisa Cristino	Santa Casa da Misericórdia
Miguel Águas	Lx Enova
Miguel Velloso	Plataforma das Árvores
Nuno Caleia	Câmara Municipal de Lisboa
Nuno Rico	Junta de Freguesia de São Vicente
Nuno Correia	Câmara Municipal de Lisboa
Paula Cristina Sengo	APL
Paulo Baptista	APS - Seguradores
Paulo Ferrão	Instituto Superior Técnico
Paulo Nogueira	Direção Geral de Saúde
Paulo Pais	Câmara Municipal de Lisboa
Pedro A. Machado	Câmara Municipal de Lisboa
Pedro Morais	Câmara Municipal de Lisboa
Pedro Paes	EDP
Pedro Patrício	Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa
Ricardo Serpa	Junta de Freguesia de Belém
Rui Carvalho	Junta de Freguesia de São Domingos de Benfca
Rui Ramiro Neves	Instituto Superior Técnico
Sofia Baltazar	Câmara Municipal de Lisboa
Susana Pereira	IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
Souto Cruz	antigo trabalhador da CML
Susana Pereira	INSA
Tiago Farias	Instituto Superior Técnico