



St37 Wilde & Wilde GbR, miniflugpreis.de | Lausitz Resort, Ferienanlage, DE

udionine dots | Kop Zuid Is, Amsterdam-Zuid, NL

Greenroofs.com | Seattle Public Library, WA, USA

Burbell Group | Tanner Springs Park, Portland, USA

Albert Vecerka | Hunter's Point park, NY, USA

# Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Oeiras

SUMÁRIO EXECUTIVO

Coordenação: Luís Filipe Dias e Filipe Duarte Santos

eywateraction | Sidewalk bioswale in Portland, OR

urbanister.nl | Water Square Tiel, NL

# Índice

1. Enquadramento .....	2
Cenários climáticos.....	2
Alterações climáticas e adaptação .....	3
2. Visão e Objetivos .....	4
Visão.....	4
Objetivos .....	4
3. Metodologia .....	5
4. Clima e fenómenos influenciados pelo clima.....	6
4.1. Temperatura .....	6
4.2. Precipitação .....	6
4.3. Nível médio do Mar .....	8
5. Vulnerabilidades climáticas.....	9
5.1. Disponibilidade hídrica .....	9
5.2. Cheias e inundações pluviais.....	10
5.3. Temperaturas elevadas .....	11
5.4. Subida do nível médio do mar .....	12
5.5. Fatores climáticos combinados .....	13
5.6. Impactos nos habitats .....	14
5.7. Fogos Florestais.....	15
6. Opções estratégicas e medidas de adaptação.....	16
7. Integração da adaptação no Ordenamento do Território .....	22
8. Avaliação e revisão do Plano.....	25
9. Ficha Técnica .....	26

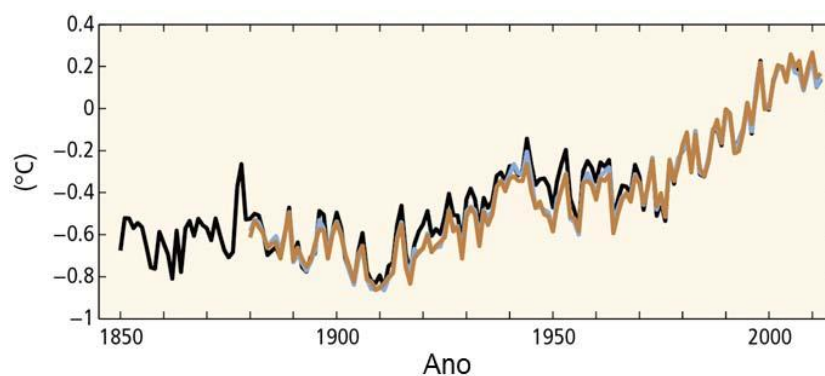
# 1. Enquadramento

As alterações climáticas são, cada vez mais, uma preocupação a nível mundial. As emissões de gases causadores de efeito de estufa (GEE), maioritariamente devido à ação humana, produzem alterações profundas na atmosfera, e modificam os padrões climáticos.

O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o GEE que provoca um maior forçamento radiativo na atmosfera e a sua emissão tem origem principalmente na queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) e na desflorestação. O metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) são também gases importantes no que diz respeito às alterações climáticas.

O aumento da temperatura média global consiste na principal manifestação das alterações climáticas, causando, por exemplo, a subida do nível médio do mar.

A figura seguinte ilustra as anomalias da temperatura média global da superfície ao longo dos últimos 2 séculos, considerando dados de diferentes fontes:



Fonte: IPCC

É, portanto, imperativo a implementação de políticas para limitar o aquecimento global e para adaptar a humanidade.

O Acordo de Paris, que entrou em vigor em 2016, constitui um Acordo global sobre a limitação das emissões de gases com efeito de estufa e sobre muitos outros temas relacionados com a luta contra as alterações climáticas, sendo mais abrangente na sua arquitetura do que os acordos prévios, nomeadamente o Protocolo de Quioto. O Acordo de Paris aborda tanto a necessidade da Mitigação (o esforço de redução de emissões, baixando os impactos das mesmas), como da Adaptação, tendo estabelecido como objetivo limitar, até 2100, o aumento da temperatura global abaixo dos 2°C e, se possível, ainda abaixo dos 1,5°C acima da média pré-industrial.

Tal implica que as emissões globais líquidas de CO<sub>2</sub> desçam, até 2030, cerca de 45% em relação aos níveis de 2010, atingindo-se uma neutralidade carbónica<sup>1</sup> por volta de 2050.

## Cenários climáticos

Os cenários climáticos resultam de projeções da resposta do sistema climático da Terra aos cenários de emissões ou concentrações de gases de efeito de estufa.

As projeções em cenários de alterações climáticas mais recentes disponibilizadas pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), resultam de quatro trajetórias de concentrações de gases de efeito de

<sup>1</sup> Equilíbrio entre a quantidade de carbono emitida e a quantidade de carbono sequestrada.

estufa, designadas por RCP<sup>2</sup>, e que estão organizadas de forma crescente quanto à sua concentração na atmosfera para o final do século XXI: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 e RCP8.5.

Os 2 cenários mais aplicados pela comunidade científica projetam o seguinte aumento da temperatura média global:

- RCP4.5 entre 1,7°C e 3,2°C
- RCP8.5 entre 3,2°C e 5,4°C

## Alterações climáticas e adaptação

Dada a sua posição geográfica, Portugal é um dos países europeus mais vulneráveis aos impactos das alterações climáticas.

Oeiras, em particular, encontra-se exposta a um conjunto de vulnerabilidades climáticas que terão impactos sobre diferentes áreas e setores socioeconómicos, tendo, nos últimos anos, lidado com situações decorrentes de eventos climáticos relacionados com inundações e cheias rápidas, ondas de calor ou galgamentos costeiros.

Sendo evidente que a mitigação não é suficiente para lidar com as alterações do clima, pois mesmo com uma redução drástica das emissões de GEE, os eventos climáticos extremos resultantes das alterações climáticas continuarão a fazer-se sentir (e a aumentar de intensidade) durante décadas, revelou-se fundamental proceder à adaptação dos sistemas, um processo de ajustamento ao clima observado ou esperado e seus efeitos, complementando a componente de mitigação e evitando danos a mais larga escala, dando resposta às vulnerabilidades atuais e antecipando as vulnerabilidades futuras.

No âmbito da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA2020), foi recentemente elaborado e aprovado o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas<sup>3</sup>.

Torna-se, portanto, vital promover a adaptação a nível local de forma estruturada, através da implementação de medidas efetivas que permitam diminuir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência dos sistemas.

---

<sup>2</sup> *Representative Concentration Pathways*

<sup>3</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019

## 2. Visão e Objetivos

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Oeiras (PMAACO) está alinhado com os principais objetivos da Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC) e da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC2020), contribuindo para: (1) Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas, (2) Implementar medidas de adaptação e (3) Promover a integração da adaptação em políticas setoriais, através de ações que promovam a contínua implementação de soluções baseadas no melhor conhecimento técnico-científico e em boas práticas nacionais e internacionais.

### Visão

O PMAACO pretende definir estratégias de planeamento municipais de modo a alcançar uma maior resiliência<sup>4</sup> do território e da população aos efeitos das alterações climáticas, tendo como visão: *“Oeiras, um Município preparado para um clima em mudança, assente no conhecimento científico e nas boas práticas, oferecendo elevados padrões de segurança e bem-estar climático”*.

### Objetivos

O PMAACO tem como principais objetivos:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre o sistema climático de Oeiras e as relações, diretas e indiretas, que o clima tem sobre os setores considerados prioritários (Agricultura e Segurança Alimentar, Biodiversidade, Economia, Energia e Segurança Energética, Orla Ribeirinha, Recursos Hídricos, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, e Transportes e Vias de Comunicação)
- Reduzir a vulnerabilidade aos impactos das alterações climáticas e aumentar a capacidade de resposta com base em políticas de adaptação, assentes no aprofundamento contínuo do conhecimento e da monitorização
- Integrar a adaptação às alterações climáticas em políticas setoriais e nos instrumentos de gestão do território, com incidência no município
- Promover a adaptação com base na evidência demonstrada por estudos científicos e boas práticas, nacionais e internacionais
- Promover o envolvimento e potenciar sinergias entre as várias partes interessadas no processo de adaptação às alterações climáticas, apelando à participação informada dos diferentes agentes locais e fortalecendo parcerias entre entidades e organismos públicos e privados responsáveis pela gestão

---

<sup>4</sup> Capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas.

### 3. Metodologia

A metodologia de elaboração do PMAACO considerou, ao longo do processo, os impactos, as vulnerabilidades e as medidas de adaptação necessárias para tornar o território de Oeiras mais resiliente às alterações climáticas projetadas.

Os riscos e vulnerabilidades climáticas abordados tiveram por base o enquadramento definido pela ENAAC 2020, adaptado à escala municipal e ao contexto socio económico de Oeiras, englobando uma área temática, que procura integrar a adaptação às alterações climáticas no Ordenamento do Território, e nove setores prioritários.



Fonte: adaptado de ENAAC2020

O PMAACO foi elaborado em estreita colaboração com técnicos do município, o que possibilitou a sua capacitação no âmbito da ciência das alterações climáticas e, em particular, na adaptação aos seus efeitos, possibilitando a utilização desse conhecimento nas intervenções quotidianas do município. Esta estreita colaboração permitiu ainda enriquecer as medidas de adaptação propostas, através de um processo de cocriação, como resultado de 5 *workshops* realizadas com esse objetivo.

Estrutura da metodologia utilizada para a elaboração do PMAACO teve como principais fases:

- **Fase 1:** caracterização e diagnóstico de vulnerabilidades atuais associadas a eventos climáticos, obtidas maioritariamente através da modelação de impactos
- **Fase 2:** caracterização e diagnóstico de vulnerabilidades futuras através da análise de projeções climáticas com simulação das condições físicas da atmosfera, dos oceanos e da componente terrestre para as normais climatológicas de 2011-2040 (curto prazo), 2041-2070 (médio prazo) e 2071-2100 (longo prazo), para diversas variáveis e modelação de impactos
- **Fase 3:** identificação e avaliação de opções estratégicas (planeamento operacional que procura definir linhas de atuação práticas) e medidas de adaptação (ações concretas que são passíveis de ser mensuráveis), organizadas sectorialmente e classificadas quanto à minimização dos riscos associados à sua implementação, considerando os custos de implementação/manutenção associados e respetivos prazos de implementação
- **Fase 4:** desenvolvimento de uma metodologia de monitorização do plano, através da definição de indicadores de avaliação direcionados processo e resultado considerando as medidas propostas, as opções estratégicas e o Plano
- **Fase 5:** compilação dos resultados e elaboração do documento PMAACO

## 4. Clima e fenómenos influenciados pelo clima

O estudo e caracterização do clima e de fenómenos influenciados por este, no município de Oeiras, tem por base um conjunto alargado de cenários e observações climáticas.

A caracterização do clima observado baseia-se em análises estatísticas com recurso a informação de diferentes estações meteorológicas, bem como de bases de dados de interpolações de observações climáticas e de reanálises climáticas, disponibilizadas por instituições internacionais dedicadas ao estudo do clima observado.

As projeções climáticas até ao final do século XXI, resultam de análises estatísticas de modelos desenvolvidos por instituições internacionais, tendo sido considerados os cenários RCP4.5 e RCP8.5.

### 4.1. Temperatura

Em Oeiras, a média anual da temperatura mínima ronda os 12,9°C, os valores médios da temperatura média rondam os 16,7°C, e a média da temperatura máxima é aproximadamente de 20,4°C.

Em cenário de alterações climáticas projeta-se um aumento da temperatura mínima que, sendo menos pronunciado junto à orla ribeirinha, poderá atingir um acréscimo de até 3°C, no final do século. Relativamente à temperatura média, a anomalia projetada pode chegar até a +3,1°C. Quanto à média da temperatura máxima, o aumento será ligeiramente superior, podendo chegar a valores próximos dos 3,4°C no final do século.

As noites tropicais (dias em que a temperatura mínima é superior a 20°C) rondam atualmente os 8 dias, mas podem aumentar até mais 27 dias no cenário RCP8.5 e no final do século, comparativamente à situação atual.

No que respeita aos limiares de temperatura elevada e muito elevada, projeta-se, para o final do século:

- >30°C: aumentos consideráveis em Oeiras, ocorrendo atualmente cerca de 27 dias por ano, mas podem aumentar até mais 34 dias.
- >38°C: a ocorrência de dias com estas temperaturas será mais frequente, podendo aumentar até mais 9 dias por ano.
- >40,6°C: embora com uma incidência residual no presente (inferior a 1 dia por ano), podem aumentar em mais 5 dias por ano no final do século.

Relativamente às ondas de calor<sup>5</sup>, projeta-se uma maior incidência e com maior duração média, especialmente na zona nordeste do município. Nos últimos 30 anos as ocorrências variam entre 13 ondas de calor nas zonas costeiras e 30 no interior do município, com uma duração média a rondar os 7 dias. Poderão vir a ocorrer até mais de 135 eventos de onda de calor no período 2071-2100 (RCP8.5), com durações médias que poderão ser superiores em 2 dias, face ao período atual.

### 4.2. Precipitação

Em Oeiras a precipitação média acumulada ronda os 794,6 mm/ano. Em cenário de alterações climáticas as projeções para a precipitação média acumulada indicam uma diminuição dos valores ao longo do século XXI, com

---

<sup>5</sup> 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

as maiores reduções a ocorrerem para o final do século, no cenário RCP8.5, onde se projeta uma redução média de 15,35 % relativamente aos valores de precipitação no presente.

		1979-2007	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
		Observado	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Precipitação média acumulada	mm	794,6	765,5	753,4	756,2	753,0	769,6	672,6
	Alteração em %	-	-3,66	-5,19	-4,83	-5,24	-3,15	-15,35

Precipitação média acumulada observada (1979-2008) e projetada a curto (2011-2040) médio (2041-2070) e longo prazo (2071-2100)<sup>6</sup>

Projetam-se ainda modificações na distribuição mensal da precipitação, podendo existir uma concentração da precipitação nos meses de inverno, bem como eventos extremos de precipitação mais frequentes. A título de exemplo, uma precipitação associada a um período de retorno<sup>7</sup> de 20 anos, que atualmente ronda os 103 mm de precipitação em 24 horas, poderá chegar aos 146,7 mm no final do século (RCP8.5). Consequentemente, a precipitação máxima que ocorre atualmente em Oeiras num dia em média de 20 em 20 anos, poderá ocorrer de 9 em 9 anos no final do século.

		1979-2007	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
		Observado	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Período de retorno de 10 anos	mm	81,6	94,9	92,8	98,7	101,0	102,3	107,5
	Alteração em %	-	+16,3	+13,8	+21,0	+23,8	+25,4	+31,7
Período de retorno de 20 anos	mm	103,0	127,1	117,3	124,2	127,5	140,1	146,7
	Alteração em %	-	+23,3	+13,8	+20,5	+23,7	+35,9	+42,4
Período de retorno de 50 anos	mm	138,4	178,5	146,8	175,3	179,3	203,9	200,1
	Alteração em %	-	+29,0	+6,1	+26,7	+29,6	+47,4	+44,6
Período de retorno de 100 anos	mm	171,7	226,3	178,2	231,2	235,1	261,8	255,8
	Alteração em %	-	+31,8	+3,8	+34,7	+37,0	+52,5	+49,0

Períodos de retorno de precipitação observada (1979-2007) e projetada a curto, médio e longo prazo<sup>6</sup>

As alterações projetadas na precipitação implicam ainda modificações na ocorrência e duração das secas, estimando-se que entre 1971 e 2000 tenham ocorrido cerca de 53 meses em seca. Em cenário de alterações climáticas, as projeções indicam, até final do século, um agravamento no número de meses em seca, podendo chegar-se a mais 98 meses em seca comparativamente ao período de referência.

Para o período 1971-2000 estima-se que a duração máxima de meses em seca tenha atingido os 12 meses. Em cenário de alterações climáticas, projetam-se aumentos na duração máxima que podem chegar até mais 16 meses face ao período de referência.

<sup>6</sup> Informação relativa à estação meteorológica do Cacém

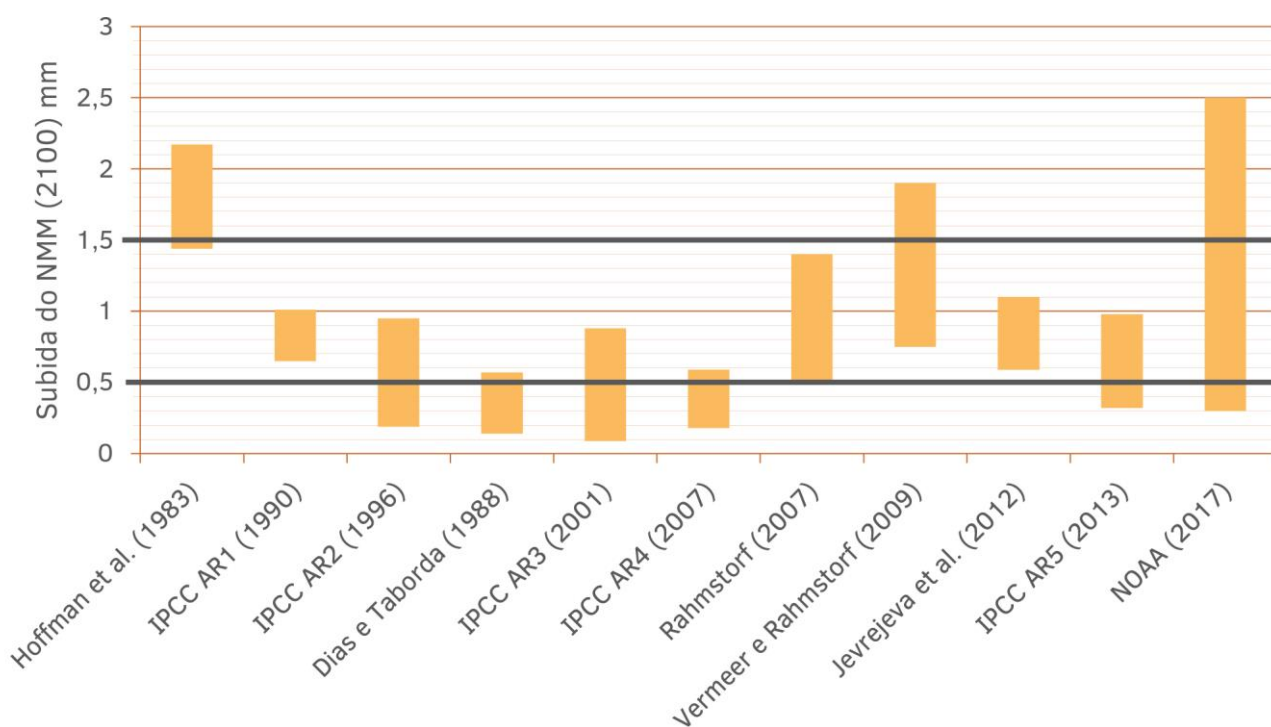
<sup>7</sup> Intervalo de tempo médio estimado em que ocorre um fenómeno com características idênticas



### 4.3. Nível médio do Mar

Em Portugal observou-se uma subida do Nível Médio do Mar (NMM) de 0,18 m entre 1938 e 2010, valor concordante com a média global. A taxa média de elevação do NMM em Cascais no século XX foi de 1,3 mm/ano, sendo de 1,9 mm/ano entre 1920 e 2000 e de 4,1 mm/ano entre 2005 e 2016, configurando uma tendência de aceleração.

Existe consenso entre a comunidade científica que a taxa de subida do nível médio do mar tende a aumentar, embora as projeções ainda apresentem um elevado grau de incerteza. De facto, as projeções efetuadas pelo IPCC das Nações Unidas apontam para uma subida média global que varia entre os 0,28 e 0,98 metros no intervalo 2081-2100, face ao NMM entre 1986 e 2005. No entanto existem outros estudos científicos que indicam valores de subida NMM que excedem os 2 metros.



Projeções de subida do nível médio do mar em 2100 e cenários escolhidos (a preto)

Neste contexto, adotaram-se dois cenários de subida do NMM para o ano de 2100: um cenário de aumento de 0,50 m e outro, considerado extremo, que admite uma subida de 1,50 m.

## 5. Vulnerabilidades climáticas

As alterações climáticas podem representar impactos importantes nos sistemas que decorrem de modificações nos padrões de precipitação, temperatura, nível médio do mar ou de vários parâmetros climáticos combinados.

A vulnerabilidade climática consiste nos impactos possíveis causados pela combinação da exposição ao clima com a suscetibilidade dos elementos expostos (que definem o impacto potencial), agregada com a capacidade adaptativa desses elementos ou da população.

Na sequência dos estudos setoriais realizados no âmbito do PMAACO, são seguidamente apresentadas as vulnerabilidades climáticas atuais e projetadas em cenários de alterações climáticas, nomeadamente:

1. Disponibilidade hídrica
2. Cheias e inundações pluviais
3. Temperaturas elevadas
4. Subida do nível médio do mar
5. Fatores climáticos combinados
6. Impactos nos habitats
7. Fogos Florestais

### 5.1. Disponibilidade hídrica

A disponibilidade de água e a sua qualidade, bem como o risco de eventos extremos como inundações e secas, condicionam a localização de cidades, de áreas agrícolas e florestais, de unidades industriais ou de infraestruturas relevantes. Desta forma, o setor dos recursos hídricos assume um papel central no domínio da adaptação, ao constituir um importante veículo de transmissão dos impactos das alterações climáticas noutros setores, como na agricultura, energia e produção industrial, biodiversidade e ecossistemas e na orla ribeirinha.

De uma forma simplificada, pode-se assumir que as variáveis climáticas mais importantes para a avaliação da disponibilidade dos recursos hídricos são a precipitação, que determina a água disponível; e a temperatura, que regula a evapotranspiração potencial<sup>8</sup>. Assim, é espetável que alterações significativas em qualquer uma destas variáveis represente impactos importantes na disponibilidade hídrica.

Os impactos das alterações climáticas nas massas de água superficiais de Oeiras implicam uma diminuição do caudal em todas as bacias hidrográficas de Oeiras. Esta diminuição **compromete o caudal das ribeiras nos meses de verão**, aproximando-se progressivamente para valores próximos dos caudais ecológicos, especialmente no período de 2071-2100 e no cenário RCP8.5. Neste contexto, a **situação mais gravosa poderá ocorrer no rio Jamor**, onde se projeta que o caudal ecológico não seja mantido em 17% de anos hidrológicos.

A disponibilidade hídrica dos **recursos subterrâneos** também terá alterações, estando estas muito dependentes do cenário climático futuro. Caso se considere o cenário **RCP4.5**, **projeta-se um aumento da recarga dos aquíferos no inverno**, devido a uma maior concentração da precipitação nesses meses, verificando-se uma **diminuição da recarga nas restantes estações**. No cenário **RCP8.5**, projeta-se uma **diminuição progressiva da recarga dos aquíferos, que se generaliza para todas as estações do ano no período 2071-2100**, sendo sempre

---

<sup>8</sup> Quantidade de água que deverá passar para a atmosfera através das plantas, se o solo tiver uma quantidade de humidade suficiente sempre disponível, ou seja, se não houver falta de água necessária para o processo

inferior à situação atual.

	Ribeira da Laje	Ribeira de Porto Salvo	Ribeira de Barcarena	Rio Jamor	Ribeira de Algés
Observado (1979-2007)	-	-	-	4%	-
2071-2100 (RCP4.5)	-	-	4%	5%	4%
2071-2100 (RCP8.5)	4%	4%	6%	17%	13%

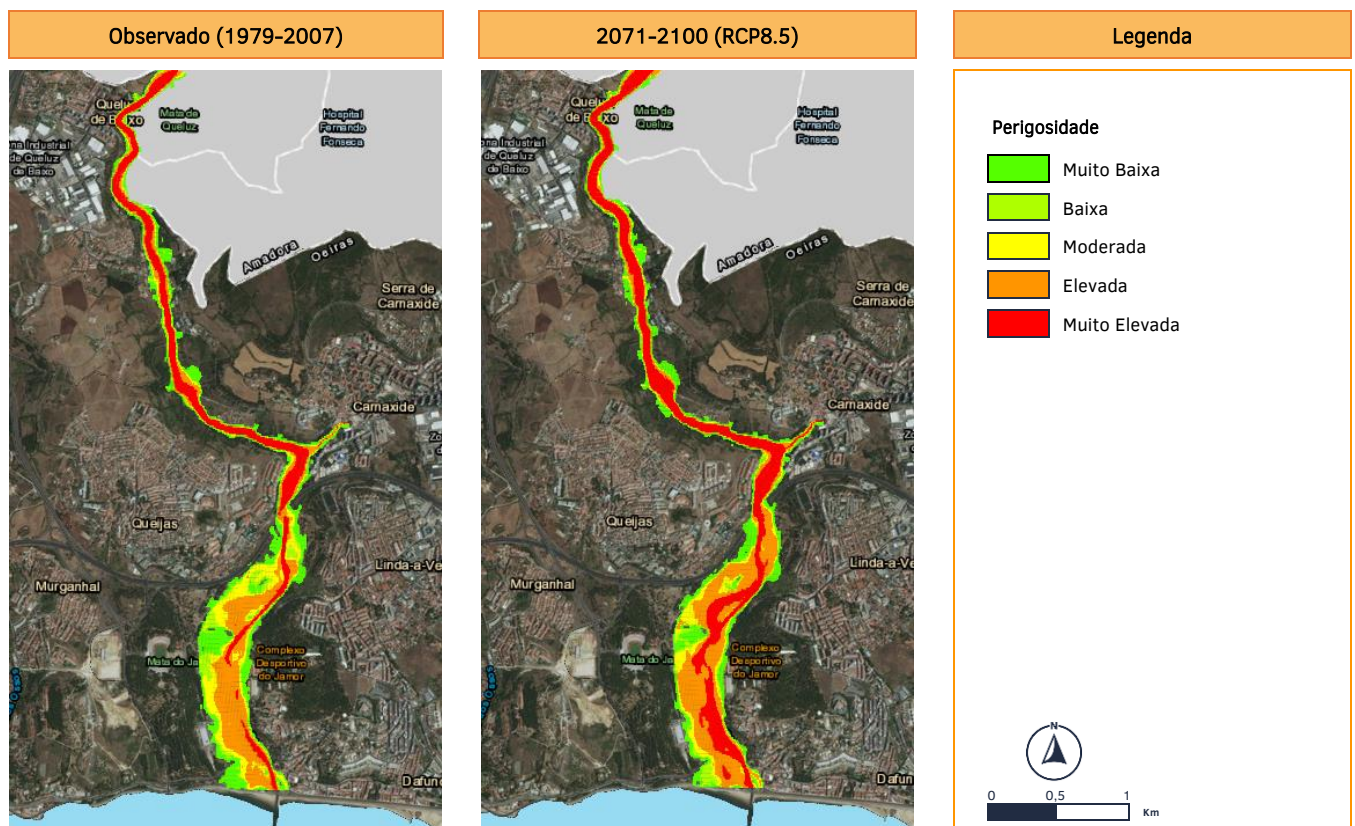
Percentagem de anos em que o caudal ecológico não é mantido no período histórico e projetado para o final do século

## 5.2. Cheias e inundações pluviais

Para Oeiras, projeta-se um **aumento da frequência de eventos de precipitação extrema**, o que resultará na intensificação da frequência e impacto de cheias e inundações rápidas.

A modelação hidráulica para cheias e inundações de origem pluvial foi realizada para o rio Jamor, permitindo a delimitação das zonas de inundação em cenários de alterações climáticas e a extrapolação de resultados para as restantes linhas de água que atravessam o município.

Em cenários de alterações climáticas **projetam-se modificações muito significativas na altura máxima da inundação**, sendo menos importantes na extensão das áreas inundáveis devido às características geomorfológicas das áreas inundáveis adjacentes às linhas de água.



Perigosidade associada a cheias com período de retorno de 100 anos no período histórico e projetado para o final do século

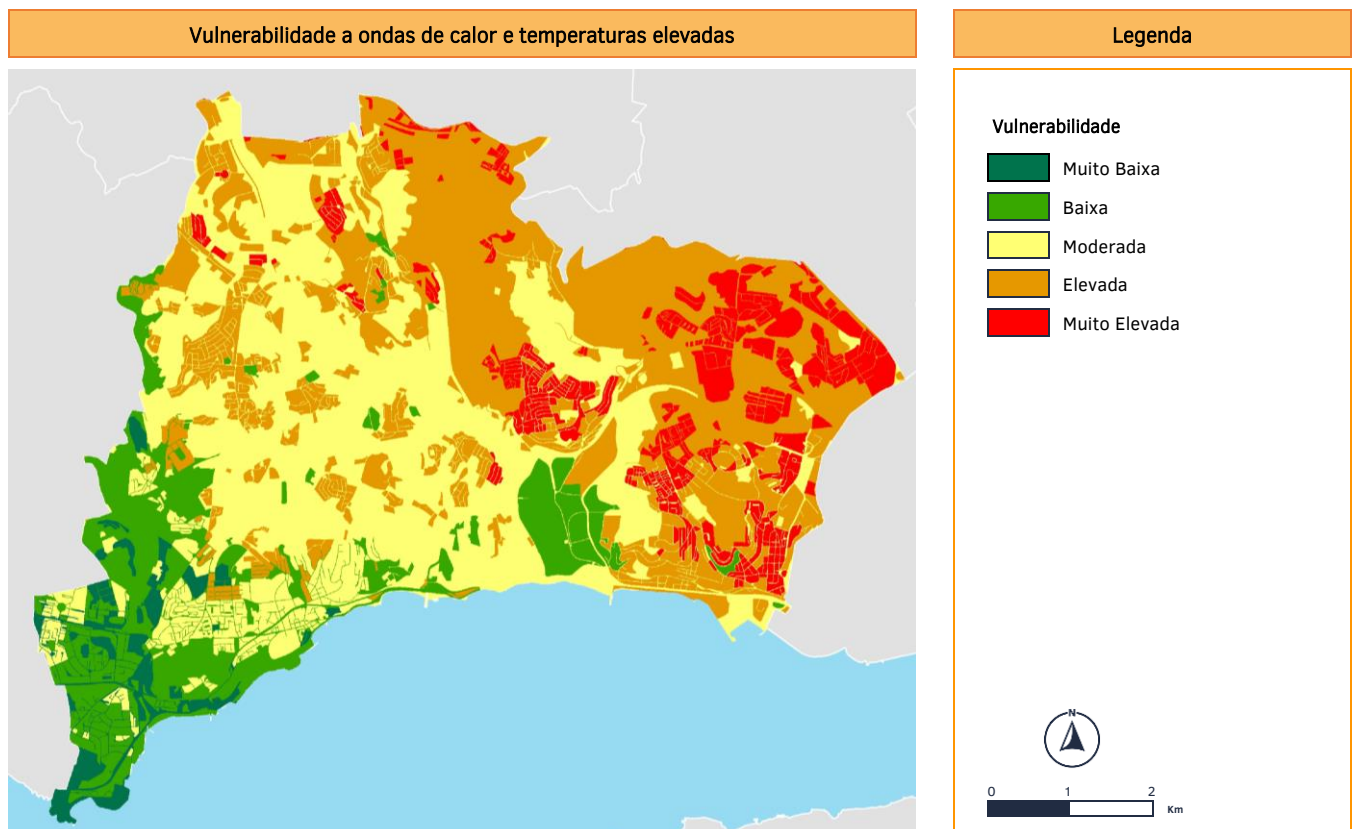
As modificações nos regimes de precipitação implicam o aumento de diversos impactos, tanto no âmbito do setor da segurança de pessoas e bens, como no setor económico (turismo, comércio e serviços). Neste contexto, **são de especial relevância as fozes das linhas de linhas de água** que atravessam o território municipal, em particular as zonas da Baixa de Algés, e o centro histórico de Paço de Arcos onde se encontram concentradas inúmeras atividades económicas e edifícios de habitação em áreas de risco de inundação.

Também os transportes e comunicações serão afetados pelo aumento da frequência de eventos de precipitação extrema, projetando-se maiores constrangimentos na circulação de pessoas e bens nas zonas de Santo Amaro de Oeiras, Paço de Arcos, Tercena e Barcarena, Caxias, Cruz Quebrada e Algés, com tendência generalizada para aumentar ao longo do século.

### 5.3. Temperaturas elevadas

A temperatura apresenta uma importância central no contexto das alterações climáticas. Espera-se um aumento não só da temperatura média, mas também da temperatura mínima e máxima, bem como o aumento na frequência de eventos extremos relacionados com temperaturas elevadas (e.g. ondas de calor).

Existe uma relação direta entre o número de dias com temperatura acima de 30°C e a mortalidade por causas não acidentais. O aumento do número de dias com temperaturas elevadas foi acompanhado, entre 1991 e 2003, no território de Oeiras, por um incremento na taxa bruta de mortalidade, na maior parte dos anos. Verificou-se também que a ocorrência de temperaturas elevadas aumenta entre maio e outubro, atingindo o seu nível máximo nos meses de julho e agosto. Em cenários de alterações climáticas projeta-se, em geral, o aumento da magnitude e ocorrência de temperaturas elevadas ao longo do século XXI, e em particular no fim do século considerando o cenário mais gravoso (RCP8.5/2071-2100). Projeta-se igualmente uma expansão dos dias de temperaturas elevadas para os meses adjacentes ao verão. Neste contexto, **é esperado que o contributo das temperaturas particularmente elevadas para a mortalidade por causas não acidentais aumente ao longo do século XXI.**



Vulnerabilidade a ondas de calor e temperaturas elevadas

**Temperaturas elevadas aumentam as reações químicas que dão origem a alguns poluentes** (maior produção e emissão de ozono), a ocorrência de fogos florestais (que desencadeia maiores concentrações de partículas) e alterações na quantidade de pólenes (e dos períodos de alergia) ou no risco de ocorrência de esporos de fungos.

As **doenças transmitidas por vetores (mosquitos)** são uma preocupação de Saúde Pública global. A picada, a sobrevivência do agente no vetor e a reprodução dos vetores causadores destas doenças parasitárias e infecciosas são influenciados por condições meteorológicas e climáticas, com destaque para a temperatura, mas também para a precipitação e a humidade.

Os vetores responsáveis pela transmissão do Dengue e da Febre do Nilo Ocidental já foram identificados em Portugal Continental, mas os casos de infeção humana têm sido pouco frequentes. Embora, o mosquito *Culex Pippiens*, principal vetor responsável pela transmissão da Febre do Nilo Ocidental, tenha sido detetado no território de Oeiras, não decorre presentemente uma situação autóctone desta doença, devido à ausência, no contexto atual, do agente patogénico, em hospedeiros humanos ou animais.

Em cenários de alterações climáticas, projeta-se um aumento dos dias em que coincidem os limiares de temperatura média favoráveis à presença do vetor, de incubação do agente no vetor e de transmissão ao Homem. Esta situação ocorre em todos os meses do ano, exceto nos meses entre dezembro e fevereiro, agravando-se ao longo do século XXI e podendo chegar a **mais 33% de dias favoráveis para a ocorrência da Febre de Dengue e de mais 30% para a ocorrência da Febre do Nilo Ocidental**.

A suscetibilidade da população ao calor nas habitações e edifícios em geral, depende da época de construção dos edifícios, do seu grau de conservação e dos materiais construtivos, bem como de diversos fatores socioeconómicos, como a existência de equipamentos de climatização e de diversos fatores climáticos, como a incidência de ondas de calor e de temperaturas muito elevadas. **Oeiras apresenta condições socioeconómicas e construtivas bastantes favoráveis para enfrentar situações de calor extremo**. Por outro lado, as freguesias de Carnaxide e Queijas e de Algés, Linda-a-Velha e Cruz Quebrada-Dafundo são aquelas onde os efeitos do calor extremo se fazem sentir com maior frequência e intensidade no presente, **projetando-se um aumento generalizado por todo o município dos riscos associados ao calor ao longo do século XXI**.

O aumento da temperatura máxima pode ainda causar **deformações no asfalto**. No período de **curto prazo** poderão surgir os **primeiros problemas associados à perda de fiabilidade do pavimento**, podendo haver uma deformação plástica pontual, com a diminuição da sua fiabilidade ao longo do século. É expectável que esta perda de fiabilidade seja mais acentuada em vias secundárias com elevado tráfego e/ou tráfego de pesados.

As **alterações na temperatura trarão ainda consequências para a agricultura urbana e para a produção de vinho de Carcavelos** que, para além de conduzirem a maiores necessidades hídricas (perdas de água por transpiração), podem apresentar consequências na produtividade (antecipação das datas de floração, abrolhamento e maturação) e sobrevivência (maior incidência de pragas e doenças) das plantas, bem como na qualidade dos frutos. Por outro lado, a **diminuição do número de dias de geadas** projetada para meados e final do século pode tornar-se **benéfica para a agricultura de um modo geral**, particularmente com a redução dos eventos de geadas tardias.

## 5.4. Subida do nível médio do mar

A subida do nível médio do mar apresenta-se como uma consequência inevitável das alterações climáticas, devido à inércia térmica da água.

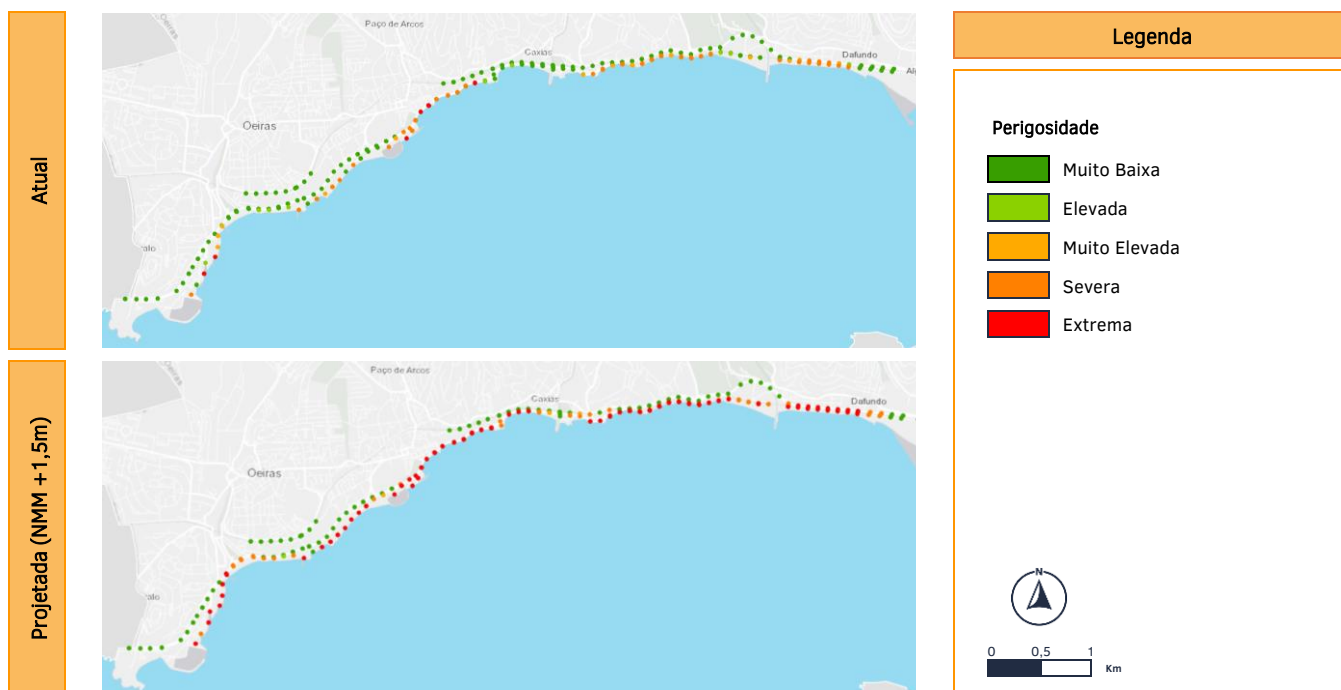
Alguns impactos e vulnerabilidades decorrentes da subida do nível médio do mar em Oeiras incluem tendências de evolução da área útil do areal das praias, inundações de origem costeira e galgamentos costeiros associados à ocorrência de tempestades.

Em todas as praias balneares do município projeta-se que a **subida do nível médio do mar** implique uma redução significativa dessa capacidade, o que **poderá inviabilizar a sua exploração balnear**, sendo exemplo a praia de Caxias. De entre as praias do município a de **Santo Amaro** é a que tem maior capacidade de carga, projetando-se, no entanto, que possa sofrer uma **redução de até 40% no seu areal**, considerando uma subida do nível médio

do mar de 1,5 metros em 2100.

A **inundação costeira** incide maioritariamente sobre espaços verdes urbanos e residenciais consolidados adjacentes aos leitos de cheia de ribeiras, nomeadamente nas ribeiras da Laje, Barcarena e no vale do Jamor, bem como nas zonas baixas próximas da linha de costa como em Paço de Arcos, Cruz Quebrada-Dafundo e zona de Algés. Em cenários de alterações climáticas, **as zonas sujeitas as inundações costeiras no presente serão mais afetadas, alargando-se as zonas de inundação**, com especial relevância para a zona industrial e estação elevatória na Cruz Quebrada. Projeta-se ainda que os impactos nas vias de comunicação ribeirinhas serão significativamente maiores que no presente.

Relativamente aos **galgamentos costeiros**, foram estudadas as incidências no passeio marítimo, na Avenida Marginal e na Linha ferroviária da CP, considerando-se as **situações potencialmente muito perigosa, tanto para pedestres como para a circulação de veículos**, a qualquer velocidade, e nas condições em que podem ocorrer danos nas estruturas. Os valores máximos de galgamento estimados nos diversos cenários sofrem aumentos significativos com o aumento do NMM, bem como a extensão afetada em todas as infraestruturas analisadas. A infraestrutura com o maior caudal e extensão de galgamento é o **passeio marítimo (no presente ronda os 59%, podendo chegar a 94% da extensão afetada)**, seguindo-se a **Avenida Marginal (no presente ronda os 18% podendo chegar a 39%)** e a **Linha de Cascais (no presente ronda os 16% podendo chegar a 30%)**.



Perigosidade<sup>9</sup> associada a galgamentos com período de retorno de 100 anos no presente e projetado para uma subida do NMM de 1,5 metros

## 5.5. Fatores climáticos combinados

No âmbito da análise elaborada para os parques empresariais, atividades económicas e infraestruturas turísticas, foi adotada uma avaliação multirrisco, de forma a se avaliar a vulnerabilidade climática a que se encontram expostos. Esta avaliação considerou, de forma conjunta, os impactos atuais e projetados para as cheias e inundações pluviais, inundações costeiras e eventos extremos de temperatura (i.e., ondas de calor).

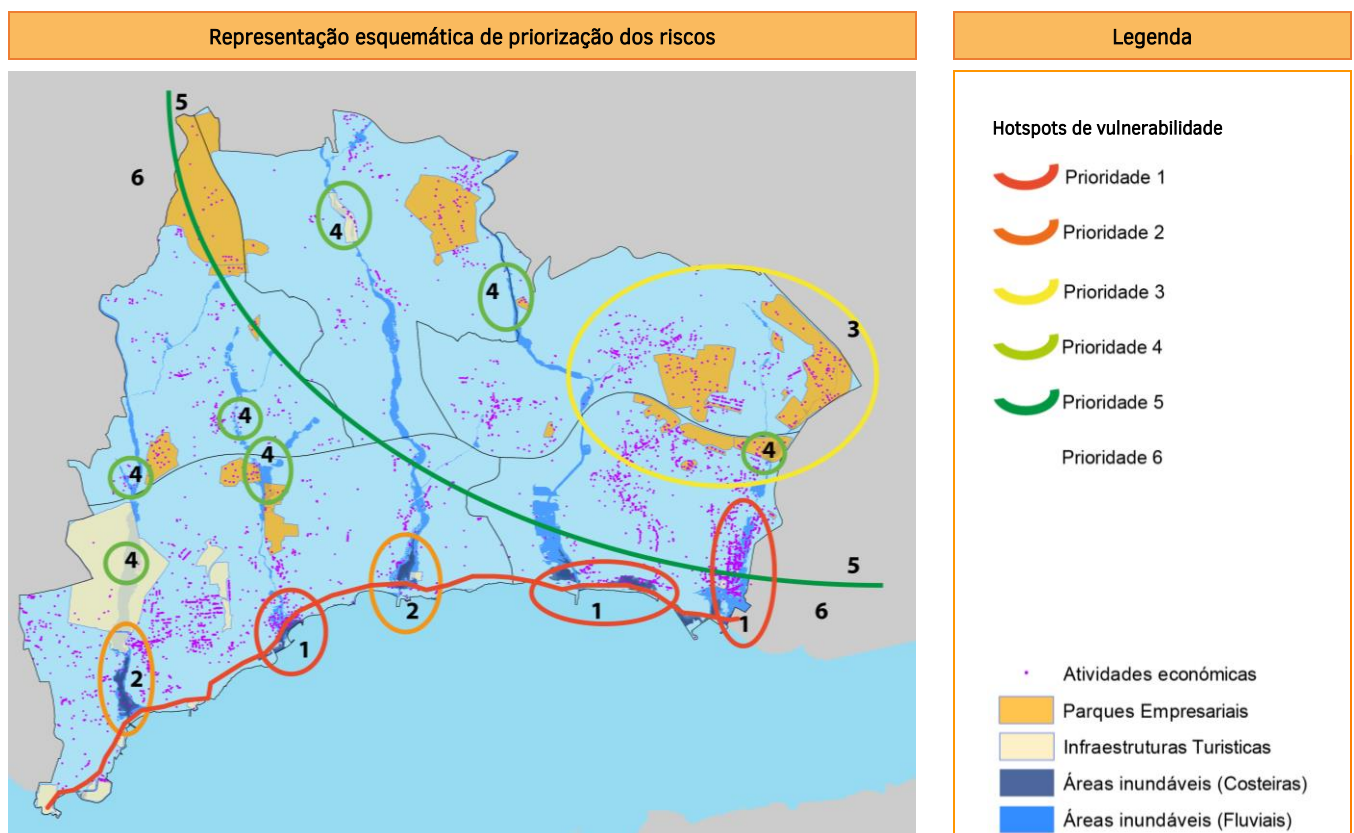
Os **parques empresariais** que apresentam maiores relevância, neste contexto, são aqueles que se encontram a **nordeste do município de Oeiras (e.g. Carnaxide, Outurela Portela)**, estando essa relevância associada à maior

<sup>9</sup> A perigosidade igual ou superior a elevada é potencialmente muito gravosa, tanto para pedestres como para a circulação de veículos, podendo ocorrer danos nas estruturas, devido ao caudal do galgamento

incidência e intensidade na **ocorrência de ondas de calor**, embora possa existir outros impactos muito localizadas, nomeadamente as cheias e inundações pluviais. Em cenários de alterações climáticas projeta-se que o aumento da intensidade e frequência das ondas de calor seja relativamente uniforme no território de Oeiras pelo que os **parques empresariais a merecerem maior atenção mantêm-se ao longo do século XXI**.

As **atividades económicas**, localizadas dentro ou fora dos parques empresariais, com maiores impactos climáticos, localizam-se na **Baixa de Algés devido a inundações causadas por chuvas torrenciais, conjugada com a ocorrência de ondas de calor**. Também o núcleo histórico de **Paço de Arcos** e algumas atividades económicas pontuais, localizadas em áreas adjacentes a linhas de água apresentam alguma vulnerabilidade, que nestes casos, resultam maioritariamente de **cheias e inundações pluviais**. Finalmente as atividades económicas localizadas a **norte da A5 e a este do vale do Jamor, têm uma maior exposição a ondas de calor**. Em **cenários de alterações climáticas**, projeta-se o aumento da intensidade e frequência das ondas de calor em todo o território, bem como das cheias e inundações pluviais. Verifica-se igualmente um maior impacto potencial decorrente das **inundações costeiras**, nos locais que se encontram junto às fozes de água e na orla ribeirinha, nomeadamente no **centro histórico de Paço de Arcos, foz da ribeira da Laje e Dafundo**.

No caso das **infraestruturas com potencial turístico em Oeiras**, as que apresentam um maior grau de vulnerabilidade ao clima consistem na **Fábrica de Pólvora de Barcarena, no Palácio Marquês de Pombal e no Palácio Anjos**, estando estas infraestruturas **particularmente expostas a cheias e inundações pluviais**.



Priorização<sup>10</sup> dos riscos para as atividades económicas de Oeiras

## 5.6. Impactos nos habitats

Atualmente existe um consenso científico que os fatores que mais ameaçam a biodiversidade são a perda e

<sup>10</sup> **Prioridade 1** - áreas sujeitas a cheias/inundações pluviais e costeiras, associada a forte ocupação por atividades económicas, bem como áreas sujeitas a galgamentos costeiros; **Prioridade 2** - áreas sujeitas a cheias/inundações pluviais e costeiras, associada a ocupações por atividades económicas mais baixas que as anteriores; **Prioridade 3** - áreas com forte incidência a eventos extremos de temperatura; **Prioridade 4** - situações pontuais de atividades económicas localizadas em áreas inundáveis ao longo das linhas de água; **Prioridade 5** - áreas com incidência moderada a eventos extremos de temperatura; **Prioridade 6** - áreas com incidência relativamente baixa de eventos extremos de temperatura

fragmentação de habitat, as espécies invasoras e as alterações climáticas. A biodiversidade é afetada pelas alterações climáticas de diversas formas, tanto a um nível mais particular, como é o caso dos processos fisiológicos de cada espécie, como a níveis mais abrangentes, como é o caso do funcionamento dos ecossistemas. Adicionalmente, um ecossistema com menores ameaças (e.g. presença de espécies invasoras, poluição dos habitats, etc.) e com maiores níveis de conectividade, tem uma capacidade de recuperação superior, ou seja, apresentam uma maior resiliência a perturbações, como as alterações climáticas.

Nos **habitats terrestres** são esperadas **mudanças na distribuição das espécies**, propagação de **espécies invasoras**, alteração da época de floração ou épocas de posturas, ou incidência de patógenos e disseminação de **doenças e pragas**, entre outros. Nos **habitats de água doce**, espera-se que o **aquecimento das águas, conjugado com o fluxo reduzido no verão (particularmente no rio Jamor)**, diluição de nutrientes, mudanças na disponibilidade de habitat físico e na produção primária, afetem a sobrevivência, os períodos de desova, o sucesso reprodutivo e crescimento de invertebrados, peixes de água doce e anfíbios.

Em resultado da construção urbana, os **habitats naturais estão altamente fragmentados**, especialmente na parte **sul do município**. Esta fragmentação é parcialmente **atenuada pela presença das várias linhas de água e ribeiras**, que servem como corredor verde/azul para o movimento de algumas espécies, sendo particularmente relevante a sua promoção, manutenção e gestão.

## 5.7. Fogos Florestais

O regime de fogos está altamente dependente do clima e das condições meteorológicas (alterações na humidade relativa, precipitação, vento e temperatura), podendo estas ser consideradas mais importantes do que as características do material combustível ou o tipo de terreno.

Os “dias extremos”<sup>11</sup> rondam atualmente os 9 dias anuais no período “reforçado nível IV”<sup>12</sup>, e 1 dia nos restantes meses.

Em cenário de alterações climáticas, projeta-se um aumento do número de dias extremos por ano, que pode chegar, no final do século, a cerca de 8 dias no Período de Nível Reforçado IV e até 4 dias fora desse período.

Antecipa-se, assim, um **aumento das condições favoráveis à ocorrência de fogos florestais no Período de Nível Reforçado IV, podendo ocorrer com maior frequência essas condições fora desse período**. Desta forma, a época de fogos poderá ser superior à atualmente existente.

---

<sup>11</sup> dias em que o risco de incêndio é particularmente elevado

<sup>12</sup> referente ao período de maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, que ocorre entre 1 de julho a 30 de setembro



## 6. Opções estratégicas e medidas de adaptação

Tendo em vista uma adaptação de sucesso de Oeiras às alterações climáticas, são propostas 22 opções estratégicas e 98 medidas de adaptação<sup>13</sup>, decorrentes das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras identificadas:

### 1. Minimizar a vulnerabilidade a cheias e inundações

- MT Amortecer o pico de cheia com recurso a técnicas de engenharia biofísica
- MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- MT Criar espaços públicos multifuncionais com a capacidade de reter a água da chuva e amortecer o pico de cheia (inclui reservatórios)
- MT Criar bacias de retenção
- MT Criar e/ou aumentar a altura de diques de proteção contra cheias
- MT Criar barreiras à inundação em espaço urbano
- MT Implementar barreiras à inundação em edifícios particularmente expostos
- MT Redimensionar sistemas de drenagem pluviais (inclui descarregadores de tempestade) em meio urbano e/ou criar reservatórios
- MT Reconverter e/ou diminuir as superfícies impermeabilizadas
- MT Implementar telhados verdes
- MT Promover edificações adaptadas a inundações e/ou galgamentos costeiros
- MT Estabelecer cotas mínimas, considerando as projeções de cheias e inundações pluviais e costeiras
- MT Elevar as zonas urbanas mais expostas a cheias e inundações
- MT Implementar sistemas de previsão e alerta para cheias, inundações e galgamentos costeiros
- MT Reforçar as medidas de planeamento de emergência para cheias, inundações e galgamentos

### 2. Diminuir a pressão nos recursos hídricos

- RH Promover a reutilização águas residuais para fins agrícolas e menos nobres
- RH Diminuir necessidades de água nos espaços verdes urbanos
- RH Promover o uso eficiente da água
- MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- MT Reconverter e/ou diminuir as superfícies impermeabilizadas
- MT Implementar sistemas de armazenamento de águas pluviais
- MT Aumentar a eficiência na utilização da rega
- MT Implementar práticas agrícolas que melhorem a retenção de água pelo solo
- MT Instalar redes/telas de ensombramento
- MT Utilizar espécies e/ou variedades menos exigentes em água ou adaptadas à escassez de água
- MT Restringir a utilização de água captada nas ribeiras para fins menos nobres (períodos de seca)
- MT Promover a salvaguarda dos aquíferos costeiros

### 3. Contribuir para a segurança alimentar das hortas urbanas

- AGRI Instalar cortinas ou sebes de proteção
- AGRI Utilizar culturas de outono/inverno ou variedades adequadas à produção fora das épocas mais quentes
- AGRI Instalar hortas urbanas em telhados verdes
- AGRI Promover ações de sensibilização e formação para agricultores para as boas práticas na horticultura urbana

<sup>13</sup> **MT** – Medida Transversal a vários setores; medida do setor: **RH** – Recursos Hídricos, **AGRI** – Agricultura e Segurança Alimentar, **BIOD** – Biodiversidade, **ENER** – Energia e Segurança Energética, **ORLA** – Orla Ribeirinha, **SAUD** – Saúde Humana, **SPB** – Segurança de Pessoas e Bens, **TRNS** – Transportes e Vias de Comunicação

- MT Implementar sistemas de armazenamento de águas pluviais
- MT Aumentar a eficiência na utilização da rega
- MT Implementar práticas agrícolas que melhorem a retenção de água pelo solo
- MT Instalar redes/telas de ensombramento
- MT Utilizar espécies e/ou variedades menos exigentes em água ou adaptadas à escassez de água
- MT Implementar novas hortas urbanas em zonas estratégicas

#### 4. Garantir a continuidade da produção do vinho de Carcavelos

- AGRI Instalar mecanismos ou implementar técnicas pontuais de arrefecimento local por evaporação ou microaspersão
- AGRI Aplicar produtos protetores (caulino, ceras)
- AGRI Utilizar técnicas e datas adequadas de poda
- AGRI Promover a cobertura do solo nas entrelinhas, introduzindo culturas/enrelvamento ou técnicas de *mulching*
- AGRI Promover a interface entre produtores e investigadores, procurando o desenvolvimento de novos conhecimentos e competências que permitam alavancar a adaptação
- AGRI Criar bacias de retenção
- MT Aumentar a eficiência na utilização da rega
- MT Implementar práticas agrícolas que melhorem a retenção de água pelo solo
- MT Estabelecer medidas de planeamento de emergência para secas

#### 5. Aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade do Município de Oeiras

- BIOD Cartografar os habitats naturais e seminaturais do município de Oeiras
- BIOD Proceder ao levantamento da composição e caracterização do estado de conservação dos habitats
- BIOD Caracterizar o estado de fragmentação/conectividade dos habitats e espécies
- BIOD Caracterizar a sensibilidade das espécies e habitats às alterações climáticas

#### 6. Aumentar a resiliência da biodiversidade e o fornecimento de serviços dos ecossistemas do Município de Oeiras, num contexto de alterações climáticas

- BIOD Proceder à monitorização e gestão da biodiversidade a longo prazo
- BIOD Promover o aumento da conectividade entre habitats
- BIOD Controlar a pressão humana sobre áreas protegidas
- MT Amortecer o pico de cheia com recurso a técnicas de engenharia biofísica
- MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- MT Restringir a utilização de água captada nas ribeiras para fins menos nobres (períodos de seca)
- MT Implementar novas hortas urbanas em zonas estratégicas

#### 7. Aumentar o conhecimento público sobre a biodiversidade e os benefícios associados à biodiversidade num contexto de alterações climáticas para o Município de Oeiras

- BIOD Sensibilizar a população para a importância dos ecossistemas urbanos
- BIOD Incentivar a criação de projetos de monitorização/observação da biodiversidade através do envolvimento dos cidadãos e escolas locais

#### 8. Minimizar a vulnerabilidade a cheias e inundações nos parques empresariais, atividades económicas e infraestruturas turísticas

- MT Amortecer o pico de cheia com recurso a técnicas de engenharia biofísica
- MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- MT Criar espaços públicos multifuncionais com a capacidade de reter a água da chuva e amortecer o pico de cheia (inclui reservatórios)
- MT Criar bacias de retenção

- MT Criar e/ou aumentar a altura de diques de proteção contra cheias
- MT Criar barreiras à inundação em espaço urbano
- MT Implementar barreiras à inundação em edifícios particularmente expostos
- MT Redimensionar sistemas de drenagem pluviais (inclui descarregadores de tempestade) em meio urbano e/ou criar reservatórios
- MT Reconverter e/ou diminuir as superfícies impermeabilizadas
- MT Implementar telhados verdes
- MT Promover edificações adaptadas a inundações e/ou galgamentos costeiros
- MT Estabelecer cotas mínimas, considerando as projeções de cheias e inundações pluviais e costeiras
- MT Elevar as zonas urbanas mais expostas a cheias e inundações
- MT Implementar sistemas de previsão e alerta para cheias, inundações e galgamentos costeiros

#### 9. Minimizar a vulnerabilidade das atividades turísticas de sol e mar face às alterações climáticas

- MT Promover edificações adaptadas a inundações e/ou galgamentos costeiros
- MT Implementar sistemas de previsão e alerta para cheias, inundações e galgamentos costeiros
- MT Alimentar as praias artificialmente e construir estruturas de retenção (se necessário)
- MT Elevar a cota das infraestruturas viárias (Av. Marginal e linha ferroviária)
- MT Proteger edifícios de interesse público com obras de defesa costeiras
- MT Redimensionar as estruturas de defesa costeira e portuárias existentes

#### 10. Promover o conforto térmico nos parques empresariais e infraestruturas turísticas

- MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- MT Implementar telhados verdes
- MT Delinear corredores urbanos de ventilação
- MT Inserir áreas de sombreamento em espaços urbanos
- MT Integrar a arquitetura bioclimática no planeamento do ambiente construído
- MT Promover o conforto térmico do edificado
- MT Promover a presença de corpos de água no espaço público
- MT Promover o aumento da refletância dos pavimentos (*cool pavement*)
- MT Implementar microaspersores para controlo da temperatura do ar

#### 11. Promover o conforto térmico em edifícios novos e existentes, favorecendo soluções passivas de arquitetura bioclimática

- ENER Melhorar o conforto térmico dos imóveis sob gestão da administração local (exclui habitação social)
- MT Integrar a arquitetura bioclimática no planeamento do ambiente construído
- MT Promover o conforto térmico do edificado
- MT Melhorar o conforto térmico do edificado habitado pela população socialmente vulnerável
- MT Sensibilizar a população para as boas práticas de renovação e construção

#### 12. Promover o consumo eficiente e inteligente de energia elétrica

- ENER Promover o aproveitamento de fontes de calor renovável local para produção de frio
- ENER Promover a criação de redes e/ou aproveitamentos de água fria para geração de frio eficiente
- ENER Utilizar tecnologias de armazenamento de frio
- ENER Incentivar o consumo de energia elétrica inteligente
- ENER Formação de técnicos sobre produção de frio eficiente e consumo inteligente

#### 13. Identificar e minimizar riscos de interrupções prolongadas do serviço de energia elétrica

- ENER Identificar e monitorizar falhas e pontos de rutura no serviço de energia elétrica
- ENER Apoiar a instalação de baterias de armazenamento de energia elétrica

- ENER Apoiar a instalação de geradores elétricos energeticamente autónomos
- ENER Instalar equipamentos energeticamente autónomos em postos de abastecimento de combustível
- ENER Realizar um levantamento de riscos para rede elétrica aérea de Baixa Tensão (BT)
- MT Sensibilizar e preparar diferentes setores da sociedade para falhas prolongadas do serviço de energia elétrica

#### 14. Promover a acomodação nas zonas costeiras vulneráveis

- ORLA Substituir as passagens inferiores pedonais de acesso a zonas balneares por passagens aéreas
- ORLA Promover a plantação de vegetação resistente a inundações temporária por águas salobras
- MT Criar barreiras à inundações em espaço urbano
- MT Implementar barreiras à inundações em edifícios particularmente expostos
- MT Redimensionar sistemas de drenagem pluviais (inclui descarregadores de tempestade) em meio urbano e/ou criar reservatórios
- MT Promover edificações adaptadas a inundações e/ou galgamentos costeiros
- MT Estabelecer cotas mínimas, considerando as projeções de cheias e inundações pluviais e costeiras
- MT Implementar sistemas de previsão e alerta para cheias, inundações e galgamentos costeiros
- MT Reforçar as medidas de planeamento de emergência para cheias, inundações e galgamentos
- MT Promover a salvaguarda dos aquíferos costeiros
- MT Monitorizar os sistemas costeiros e as defesas costeiras e portuárias
- MT Delimitar as faixas de risco costeiro
- MT Sensibilizar a população sobre os riscos costeiros

#### 15. Proteger as zonas costeiras vulneráveis

- MT Criar e/ou aumentar a altura de diques de proteção contra cheias
- MT Elevar as zonas urbanas mais expostas a cheias e inundações
- MT Alimentar as praias artificialmente e construir estruturas de retenção (se necessário)
- MT Elevar a cota das infraestruturas viárias (Av. Marginal e linha ferroviária)
- MT Proteger edifícios de interesse público com obras de defesa costeiras
- MT Redimensionar as estruturas de defesa costeira e portuárias existentes
- MT Monitorizar os sistemas costeiros e as defesas costeiras e portuárias

#### 16. Reduzir a vulnerabilidade da população às temperaturas elevadas

- SAUD Reforçar os sistemas de cuidados de saúde para o aumento das situações de temperaturas elevadas
- MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- MT Implementar telhados verdes
- MT Delinear corredores urbanos de ventilação
- MT Inserir áreas de sombreamento em espaços urbanos
- MT Integrar a arquitetura bioclimática no planeamento do ambiente construído
- MT Promover a presença de corpos de água no espaço público
- MT Promover o aumento da refletância dos pavimentos (*cool pavements*)
- MT Implementar microaspersores para controlo da temperatura do ar
- MT Melhorar o conforto térmico do edificado habitado pela população socialmente vulnerável
- MT Intervir junto dos profissionais que exercem funções ao ar livre
- MT Promover a utilização de meios ativos e passivos de arrefecimento nos transportes públicos e terminais

#### 17. Prevenção de doenças transmitidas por vetores (mosquitos) e minimização dos impactos para a população, na eventualidade da ocorrência destas doenças

- SAUD Reforçar e/ou capacitar a vigilância entomológica dos vetores
- SAUD Reforçar e/ou capacitar a vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por vetores
- SAUD Reforçar e/ou capacitar os sistemas de cuidados de saúde, para a eventualidade da ocorrência de

doenças transmitidas por vetores

SAUD Implementar e/ou reforçar as ações de controlo dos vetores

SAUD Sensibilizar a população para a autoproteção a doenças transmitidas por vetor

MT Sensibilizar a população para as boas práticas a adotar face a doenças resultantes de transmissão por vetores

## 18. Reduzir a vulnerabilidade da população à poluição atmosférica

SAUD Expandir e aperfeiçoar continuamente as redes de medição de poluentes atmosféricos e agentes aerobiológicos

SAUD Promover o desenvolvimento de modelos de concentrações de poluentes atmosféricos no território de Oeiras

MT Aumentar e requalificar a infraestrutura verde

MT Delinear corredores urbanos de ventilação

MT Reforço e/ou capacitação do Serviço Nacional de Saúde, e sensibilização da população, para os efeitos da poluição atmosférica e dos agentes aerobiológicos

## 19. Alinhar o planeamento de emergência com as alterações climáticas

SPB Integrar os efeitos projetados das alterações climáticas no planeamento de emergência e validar a capacidade de resposta por parte das entidades competentes

SPB Reforçar as medidas de planeamento de emergência para temperaturas muito elevadas e ondas de calor

SPB Reforçar as medidas de planeamento de emergência para fogos florestais

SPB Promover produtos de seguros específicos para a cobertura de danos causados por eventos climáticos extremos

MT Reforçar as medidas de planeamento de emergência para cheias, inundações e galgamentos

MT Estabelecer medidas de planeamento de emergência para secas

MT Delimitar as faixas de risco costeiro

## 20. Incrementar o conhecimento da população no que respeita às alterações climáticas e respetivos impactos na segurança de pessoas e bens

SPB Sensibilizar para as boas práticas a adotar face às alterações climáticas

SPB Introduzir ou reforçar sistemas de vigilância das vulnerabilidades climáticas prioritárias, incluindo e estimulando a participação civil

SPB Disponibilizar à população uma plataforma *online* de análise espacial de vulnerabilidades

SPB Criar um Conselho Local de Acompanhamento (CLA)

MT Sensibilizar a população para as boas práticas de renovação e construção

MT Sensibilizar e preparar diferentes setores da sociedade para falhas prolongadas do serviço de energia elétrica

MT Sensibilizar a população sobre os riscos costeiros

MT Intervir junto dos profissionais que exercem funções ao ar livre

MT Sensibilizar a população para as boas práticas a adotar face a doenças resultantes de transmissão por vetores

MT Reforço e/ou capacitação do Serviço Nacional de Saúde, e sensibilização da população, para os efeitos da poluição atmosférica e dos agentes aerobiológicos

MT Sensibilizar para medidas de autoproteção no transporte público ou individual e mobilidade suave

## 21. Adaptar as infraestruturas viárias ao clima futuro

TRNS Adaptar as vias de comunicação e infraestruturas acessórias às alterações climáticas

TRNS Promover a monitorização e inspeção das vias de comunicação considerando os efeitos das alterações climáticas

MT Criar e/ou aumentar a altura de diques de proteção contra cheias

- MT Criar barreiras à inundação em espaço urbano
- MT Elevar as zonas urbanas mais expostas a cheias e inundações
- MT Elevar a cota das infraestruturas viárias (Av. Marginal e linha ferroviária)

## **22. Reduzir riscos associados à qualidade e segurança na utilização de transportes**

- MT Implementar sistemas de previsão e alerta para cheias, inundações e galgamentos costeiros
- MT Reforçar as medidas de planeamento de emergência para cheias, inundações e galgamentos
- MT Inserir áreas de sombreamento em espaços urbanos
- MT Promover a utilização de meios ativos e passivos de arrefecimento nos transportes públicos e terminais
- MT Sensibilizar para medidas de autoproteção no transporte público ou individual e mobilidade suave

**As medidas de adaptação encontram-se descritas em detalhe no Tomo 2 do PMAACO.**

# 7. Integração da adaptação no Ordenamento do Território

O papel dos instrumentos de gestão do território (IGT) é incontornável na gestão e adaptação às alterações climáticas, bem como no aproveitamento das oportunidades que estas criam no território de Oeiras.

Conforme referido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (2018), “A inércia da dinâmica dos Planos Diretores Municipais (PDM) [...] faz com que muitos deles se tenham mantido em vigor nos moldes em que estavam antes da existência de PROT”.

Embora esta situação não se aplique diretamente a Oeiras, uma vez que o seu PDM foi aprovado em 2015, os processos demorados de integração regional, dificultam a gestão eficaz do processo de adaptação às alterações climáticas, particularmente no que respeita a determinadas vulnerabilidades climáticas cuja gestão deve ser partilhada por vários municípios territorialmente contíguos.

## 1. Âmbito Regional

Tendo em conta que a maior parte das ribeiras de Oeiras nascem em municípios limítrofes, justifica-se plenamente a gestão integrada e partilhada das bacias das ribeiras com os municípios de Cascais, Amadora e Sintra, tendo em vista a promoção de uma abordagem integrada de usos e ocupações do solo, de forma a minimizarem os impactos nas cheias e inundações com origem nessas ribeiras, bem como a manutenção de caudais ecológicos ou a promoção da biodiversidade.

Considerando as limitações na integração regional, considera-se relevante ponderar-se a elaboração de um **Plano Diretor Intermunicipal com o objetivo de gerir, de forma partilhada, as vulnerabilidades climáticas e o processo de adaptação das ribeiras que atravessam o território de Oeiras.**

- Amortecer o pico de cheia com recurso a técnicas de engenharia biofísica
- Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- Criar espaços públicos multifuncionais com a capacidade de reter a água da chuva e amortecer o pico de cheia (inclui reservatórios)
- Criar bacias de retenção
- Redimensionar sistemas de drenagem pluviais (inclui descarregadores de tempestade) em meio urbano e/ou criar reservatórios
- Reconverter e/ou diminuir as superfícies impermeabilizadas
- Implementar telhados verdes
- Implementar sistemas de armazenamento de águas pluviais

[Medidas passíveis de enquadramento no quadro do Plano Diretor Intermunicipal proposto](#)

## 2. Âmbito Municipal

A adaptação às alterações climáticas pode ser integrada em diferentes planos, programas, estratégias ou regulamentos municipais, dos quais se destacam:

- **Plano Diretor Municipal:** possibilidade de incorporar e/ou atualizar, **no diagnóstico, as vulnerabilidades climáticas atuais e projetadas**, no âmbito do PMAACO, em particular no que respeita às suas cartografias de risco. Outros elementos, decorrendo da reavaliação de vulnerabilidades, poderão também ser alvo de atualização, tal como a **planta de condicionantes, pois o agravamento de alguns riscos poderá originar a alteração de alguns usos** permitidos em determinadas áreas.

- Amortecer o pico de cheia com recurso a técnicas de engenharia biofísica
- Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- Criar espaços públicos multifuncionais com a capacidade de reter a água da chuva e amortecer o pico de cheia (inclui reservatórios)
- Criar bacias de retenção
- Criar e/ou aumentar a altura de diques de proteção contra cheias
- Criar barreiras à inundação em espaço urbano
- Implementar barreiras à inundação em edifícios particularmente expostos
- Redimensionar sistemas de drenagem pluviais (inclui descarregadores de tempestade) em meio urbano e/ou criar reservatórios
- Reconverter e/ou diminuir as superfícies impermeabilizadas
- Implementar telhados verdes
- Promover edificações adaptadas a inundações e/ou galgamentos costeiros
- Estabelecer cotas mínimas, considerando as projeções de cheias e inundações pluviais e costeiras
- Elevar as zonas urbanas mais expostas a cheias e inundações
- Implementar sistemas de armazenamento de águas pluviais
- Implementar novas hortas urbanas em zonas estratégicas
- Elevar a cota das infraestruturas viárias (Av. Marginal e linha ferroviária)
- Delinear corredores urbanos de ventilação
- Inserir áreas de sombreamento em espaços urbanos
- Integrar a arquitetura bioclimática no planeamento do ambiente construído
- Promover o conforto térmico do edificado
- Promover a presença de corpos de água no espaço público
- Promover o aumento da refletância dos pavimentos (*cool pavement*)
- Implementar microaspersores para controlo da temperatura do ar
- Melhorar o conforto térmico do edificado habitado pela população socialmente vulnerável
- Delimitar as faixas de risco costeiro
- Instalar hortas urbanas em telhados verdes
- Cartografar os habitats naturais e seminaturais do município de Oeiras
- Promover o aumento da conectividade entre habitats
- Melhorar o conforto térmico dos imóveis sob gestão da administração local (exclui habitação social)
- Promover a criação de redes e/ou aproveitamentos de água fria para geração de frio eficiente
- Substituir as passagens inferiores pedonais de acesso a zonas balneares por passagens aéreas
- Adaptar as vias de comunicação e infraestruturas acessórias às alterações climáticas

Medidas passíveis de enquadramento no quadro do Plano Diretor Municipal

- **Planos de Urbanização e Planos de Pormenor:** possibilidade de **incorporar, regular e estimular as medidas de adaptação** propostas no PMAACO, de acordo com o teor do plano em questão.

- Amortecer o pico de cheia com recurso a técnicas de engenharia biofísica
- Aumentar e requalificar a infraestrutura verde
- Criar espaços públicos multifuncionais com a capacidade de reter a água da chuva e amortecer o pico de cheia (inclui reservatórios)
- Criar bacias de retenção
- Criar e/ou aumentar a altura de diques de proteção contra cheias
- Criar barreiras à inundação em espaço urbano
- Implementar barreiras à inundação em edifícios particularmente expostos
- Redimensionar sistemas de drenagem pluviais (inclui descarregadores de tempestade) em meio urbano e/ou criar reservatórios
- Reconverter e/ou diminuir as superfícies impermeabilizadas
- Elevar as zonas urbanas mais expostas a cheias e inundações
- Implementar sistemas de armazenamento de águas pluviais
- Utilizar espécies e/ou variedades menos exigentes em água ou adaptadas à escassez de água
- Implementar novas hortas urbanas em zonas estratégicas
- Elevar a cota das infraestruturas viárias (Av. Marginal e linha ferroviária)



- Delinear corredores urbanos de ventilação
- Inserir áreas de sombreamento em espaços urbanos
- Integrar a arquitetura bioclimática no planeamento do ambiente construído
- Promover o conforto térmico do edificado
- Promover a presença de corpos de água no espaço público
- Promover o aumento da refletância dos pavimentos (*cool pavements*)
- Implementar microaspersores para controlo da temperatura do ar
- Melhorar o conforto térmico do edificado habitado pela população socialmente vulnerável
- Instalar hortas urbanas em telhados verdes
- Melhorar o conforto térmico dos imóveis sob gestão da administração local (exclui habitação social)
- Promover a criação de redes e/ou aproveitamentos de água fria para geração de frio eficiente
- Substituir as passagens inferiores pedonais de acesso a zonas balneares por passagens aéreas
- Adaptar as vias de comunicação e infraestruturas acessórias às alterações climáticas

Medidas passíveis de enquadramento no quadro dos Planos de Urbanização, de Pormenor e/ou do PSPCACO

- **Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Oeiras (PMEPCO):** O PMAACO apresenta, no âmbito do setor de Segurança de Pessoas e Bens, um **conjunto de medidas de adaptação relacionadas com riscos e vulnerabilidades de origem climática**, que devem ser consideradas em futuras reavaliações do PMEPCO. São exemplo o reforço das medidas de planeamento de emergência para temperaturas muito elevadas e ondas de calor e para cheias e inundações; ou a implementação, reforço, ou atualização de sistemas de alerta precoce e evacuação de pessoas

- Criar barreiras à inundação em espaço urbano
- Implementar sistemas de previsão e alerta para cheias, inunda es e galgamentos costeiros
- Reforçar as medidas de planeamento de emergência para cheias, inunda es e galgamentos
- Estabelecer medidas de planeamento de emergência para secas
- Monitorizar os sistemas costeiros e as defesas costeiras e portuárias
- Delimitar as faixas de risco costeiro
- Reforçar as medidas de planeamento de emergência para temperaturas muito elevadas e ondas de calor
- Reforçar as medidas de planeamento de emergência para fogos florestais
- Introduzir ou reforçar sistemas de vigilância das vulnerabilidades climáticas prioritárias, incluindo e estimulando a participa o civil
- Identificar e monitorizar falhas e pontos de rutura no serviço de energia elétrica

Medidas passíveis de enquadramento no quadro do PMEPCO

- **Outros Planos e regulamentos complementares:** considera-se relevante para a integra o da adapta o às altera es climáticas no quotidiano das interven es municipais o Regulamento Municipal de Edifica es Urbanas (RMEU), Plano de Salvaguarda do Patrim nio Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras (PSPCACO) e Plano Estratégico **HabitarOeiras**.

- Integrar a arquitetura bioclimática no planeamento do ambiente construído
- Promover o conforto térmico do edificado
- Melhorar o conforto térmico do edificado habitado pela população socialmente vulnerável
- Sensibilizar a população para as boas práticas de renova o e constru o
- Melhorar o conforto térmico dos imóveis sob gestão da administração local (exclui habitação social)
- Promover o aproveitamento de fontes de calor renovável local para produ o de frio
- Promover a cria o de redes e/ou aproveitamentos de água fria para gera o de frio eficiente
- Utilizar tecnologias de armazenamento de frio
- Incentivar o consumo de energia elétrica inteligente
- Apoiar a instala o de baterias de armazenamento de energia elétrica
- Apoiar a instala o de geradores elétricos energeticamente aut nomos

Medidas passíveis de enquadramento no quadro do RMEU e HabitarOeiras

## 8. Avaliação e revisão do Plano

A implementação do plano deverá ser alvo de acompanhamento, que pode ser concretizado através de momentos de avaliação periódicos e respetiva validação ou revisão, sugerindo-se para este efeito, uma periodicidade mínima para este processo de 5 anos.

A avaliação deverá ser analisada sobre o ponto de vista interno e externo, e desta forma garantir a independência, imparcialidade e exatidão da avaliação. Neste contexto, sugere-se que seja constituída uma **avaliação interna, através de uma equipa integrada na autoridade local** (podendo conter elementos exteriores à autarquia) mas distinta da equipa responsável pela elaboração/implementação do Plano, devendo, contudo, haver sinergias entre ambas. A avaliação interna deve ser apoiada por uma **avaliação externa, envolvendo atores-chave, decisores políticos, técnicos, beneficiários diretos e a comunidade em geral**, que poderá ser afetada indiretamente pelo Plano de adaptação às alterações climáticas.

Relativamente ao processo de **revisão do Plano**, sugere-se que o mesmo tenha em conta a evolução do conhecimento científico relacionado com as alterações climáticas, nomeadamente no que concerne a **novos relatórios do IPCC e/ou novas projeções climáticas**. Desta forma, deverá ocorrer uma adequação das medidas propostas no Plano, considerando o progressivo desenvolvimento tecnológico.

Neste contexto, sugere-se ainda que o período temporal máximo para ponderar a **revisão do Plano**, atendendo aos pressupostos referidos, **não seja superior a 10 anos**.

# 9. Ficha Técnica

## Coordenação Científico/Executiva

**Luís Filipe Dias (CCIAM/cE3c/FCUL)**

## Coordenação Não Executiva

**Filipe Duarte Santos (CCIAM/cE3c/FCUL)**

## Equipa Técnica

### CCIAM/Ce3C/FCUL

Amandine Pastor (Recursos Hídricos)  
Ana Lúcia Fonseca (Caracterização Socioeconómica)  
André Oliveira (Saúde Humana, Segurança Pessoas e Bens)  
Bruno Aparício (Clima, Economia)  
Helena Santos (Agricultura e Segurança Alimentar)  
Inês Morais (Recursos Hídricos)  
João Pedro Nunes (Recursos Hídricos)  
Luís Filipe Dias (Clima, Recursos Hídricos, Ordenamento do Território, Economia)  
Ricardo Coelho (Energia e Segurança Energética, Transportes e Vias de Comunicação)  
Sidney Batista (Clima)  
Tomás Calheiros (Fogos Florestais)

### eChanges/Ce3C/FCUL

Cristina Branquinho (Biodiversidade)  
Filipa Grilo (Biodiversidade)  
Pedro Pinho (Biodiversidade)  
Alexandra Oliveira (Biodiversidade)  
Ana Luz (Biodiversidade)

### IDL/FCUL

Rui Taborda (Orla Ribeirinha)  
César Andrade (Orla Ribeirinha)  
Andreia Marques Ferreira (Orla Ribeirinha)

### CEF/ISA/UL

José Lima-Santos (Agricultura e Segurança Alimentar)

### Superlative Numbers

Frank Braunschweig (Recursos Hídricos)

### Consultores externos

Alexandra Correia, João Mourato, Carla Gomes, Tiago Capela Lourenço, Luísa Schmidt